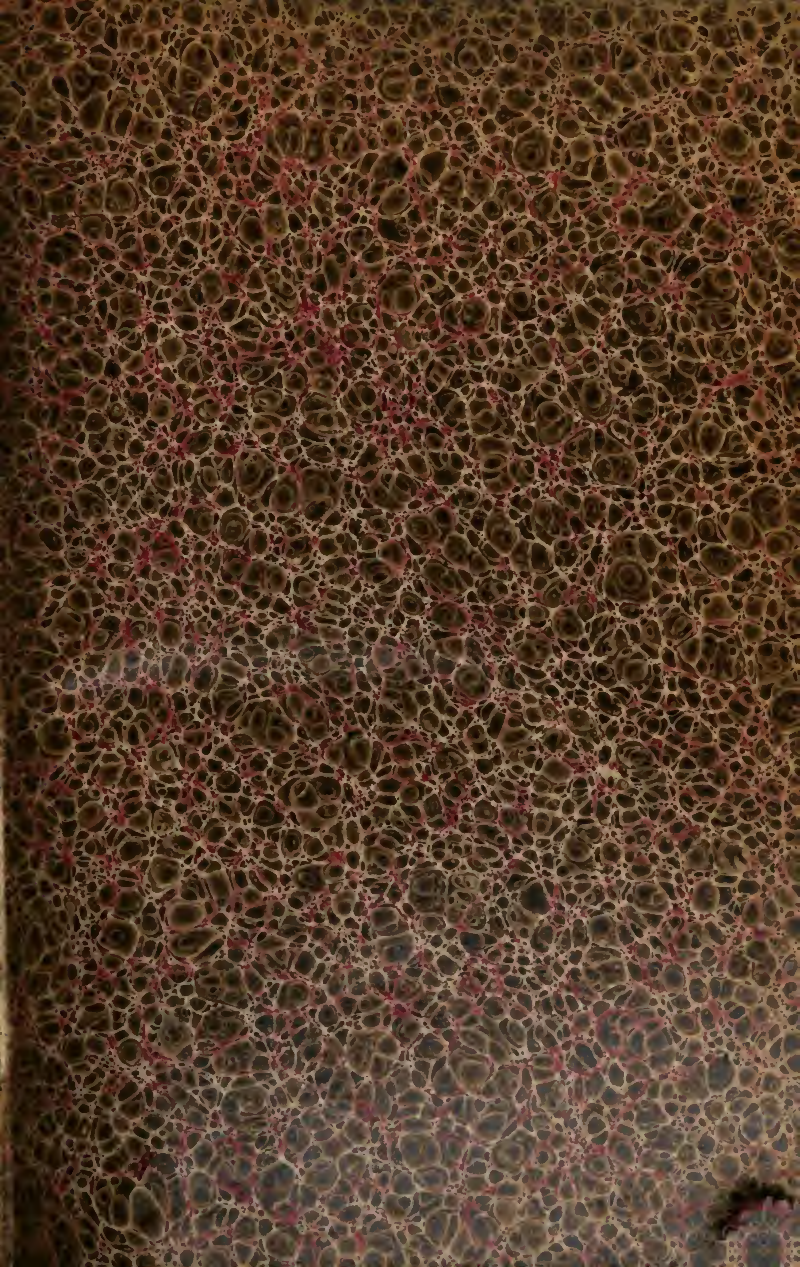




UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK GENT
900000054797



505.

Der höhere

polytechnische Unterricht

in Deutschland, in der Schweiz, in Frankreich, Belgien und England.

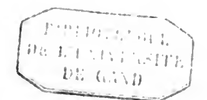
Ein Bericht
an den h. Landesausschuss des Königreichs Böhmen,
und mit dessen Genehmigung veröffentlicht

von

Carl Kořistka,
Professor am polytechnischen Landesinstitut zu Prag, und mehrer gel. Gesellsch. Mitgliede.

Mit zwei Plänen.

Gotha.
Verlag von Rud. Besser.
1863.



„Die technischen Schulen sind nicht als eine Substitution für die Praxis vorhanden, sondern sind als ein Mittel zu betrachten, die Praxis einsichtsvoller, wirksamer und wohlthätiger zu machen."

Justus Liebig.

Vorwort.

Der hohe Landesausschuss des Königreichs Böhmen hat im Sommer des verflossenen Jahres den Verfasser dieses Berichtes mit dem Auftrage beehrt, bei Gelegenheit seiner Reise zur Londoner Industrie-Ausstellung die bedeutenderen polytechnischen Schulen in Deutschland, namentlich jene von Hannover, Carlsruhe und Zürich zu besuchen, ihre Einrichtung zu studiren und nach seiner Zurückkunft über die gemachten Wahrnehmungen einen Bericht zu erstatten, in wiefern die dortigen Einrichtungen bei der bevorstehenden Reorganisirung des Prager Polytechnikums, für welches ein allgemeiner, von einem besonderen Comité verfasster Entwurf bereits vorlag, zu benutzen und einzuführen wären. Der Gefertigte unterzog sich diesem Auftrage mit um so grösserer Liebe, als er bereits vor neun Jahren (1853) in einer ähnlichen Mission des damaligen k. k. Unterrichtsministeriums alle bedeutenderen technischen Lehranstalten in Deutschland, Frankreich und Belgien, und ein Jahr später (1854) jene in England besucht hatte, und daher an den meisten Schulen Anknüpfungspunkte besass, wodurch eine Vergleichung der Fortschritte in dem letzten Dezennium ermöglicht wurde.

So besuchte denn der Verfasser im Laufe der drei Monate Juli, August und September des verflossenen Jahres die polytechnischen Schulen in München, Augsburg, Stuttgart, Carlsruhe, Zürich, Hannover, Berlin und Dresden, ferner die technischen Lehranstalten in Paris, Lyon, Lüttich und Gent, und endlich das Wenige, was England in London auf diesem Gebiete besitzt. Überall fand er die freundlichste Aufnahme, überall wurde er auf die zuvorkommendste Weise mit allem von ihm gewünschten Detail der Einrichtungen bekannt gemacht, an vielen Schulen konnte er noch den Vorlesungen oder wenigstens den Schlussprüfungen beiwohnen, und er erfüllt hier seine angenehmste Pflicht, wenn er allen Direktoren und Vorständen, sowie allen jenen seiner Herren Collegen an den verschiedenen höheren technischen Lehranstalten, deren Mittheilungen zu seiner Belehrung wesentlich beigetragen, seinen wärmsten und innigsten Dank ausspricht.

Nach der Rückkunft handelte es sich um die zweckmässigste Verarbeitung der gemachten Notizen und des gesammelten Materials und in dieser Beziehung schien es dem Verfasser am vortheilhaftesten zu sein, jede Schule für sich in ihren Hauptmomenten darzustellen und daran erst einige allgemeine Bemerkungen zu knüpfen. Denn so complizirte Anstalten, wie es die polytechnischen Schulen sind, lassen sich aus einzelnen Bestandtheilen und einzelnen Besonderheiten nicht beurtheilen, und das, was einzeln unzweckmässig zu sein scheint, ist oft ganz gut und zweckdienlich im Zusammenhange mit dem Ganzen. Man muss daher

jede Schule als ein für sich bestehendes Ganzes, als ein Individuum betrachten und den Zusammenhang aller Theile kennen lernen, bevor man ein Endurtheil fällen will. Der nachfolgende Bericht war ursprünglich bloss für den hohen Landesausschuss von Böhmen bestimmt. Der Umstand jedoch, dass es immerhin besser sei, über ein so grosses Gebiet, wie es die polytechnischen Schulen sind, eine mangelhafte, als gar keine zusammenfassende Arbeit zu besitzen, der Wunsch mehrerer meiner Herren Collegen, einzelne Theile dieses Berichtes ihnen mitzutheilen, endlich eine Erfahrung, welche der Gefertigte bei seinem im J. 1854 an das k. k. Unterrichtsministerium über denselben Gegenstand erstatteten Berichte gemacht hatte, welcher nur in wenigen Exemplaren lithographirt und später von einem bekannten Schulmanne ohne Angabe der Quelle als eigene Arbeit verballhornt erschien, alle diese Gründe bestimmten denselben, den hohen Landesausschuss um die Erlaubniss zur Veröffentlichung dieses an ihn gerichteten Berichtes zu bitten, was auch mit gewohnter Liberalität gestattet wurde.

Zum Verständniss der allgemeinen Bemerkungen habe ich geglaubt, eine kurze Übersicht der polytechnischen Schulen in Österreich hinzufügen zu sollen, welche ich, mit einziger Ausnahme der Anstalt in Lemberg, aus eigener Anschauung kennen gelernt habe. Auch habe ich es für zweckmässig gehalten, jetzt, wo an so vielen Orten technische Schulen creirt werden, einen Übersichtsplan der zwei ausgedehntesten und nach den neuesten Erfahrungen eingerichteten Schulgebäude von Zürich und von Carlsruhe beizufügen, bei

deren Zustandekommen aus den von mir an Ort und Stelle gezeichneten Skizzen Herr Assistent Kristen vom hiesigen Polytechnikum wesentlich behilflich war. Wenn in der nachfolgenden Beschreibung bei ein oder der anderen Schule wichtigere Eigenthümlichkeiten derselben übergangen, oder einzelne Fächer weniger ausführlich behandelt sein sollten, so möge dies durch die verhältnissmässig kurze Besuchszeit der Schulen, sowie durch meine spezielle Fachrichtung entschuldigt werden, vermöge welcher ich mir nicht anmassen konnte, über solche Gegenstände, welche derselben ferner liegen, ausführliche Beurtheilungen zu geben.

Und so möge denn dieser Bericht, der nur als ein erster schwacher Versuch einer Darstellung des technischen Unterrichtswesens in den in der Industrie am weitesten vorgeschrittenen Ländern Europa's zu betrachten ist, mitbeitragen zur Klärung der Ansichten über dasselbe, und zu seiner gedeihlichen Entwickelung in unserem Vaterlande, wo es gegenwärtig von so vielen Seiten einer so kräftigen und einsichtsvollen Unterstützung sich erfreut!

Prag, im März 1863.

Kořistka.

Inhalt.

Erster Theil.

Beschreibung der bedeutenderen polytechnischen Schulen.

Dieser Theil, in welchem wir einige der bedeutendsten polytechnischen Schulen Mitteleuropa's, die wir bei wiederholten Besuchen näher kennen gelernt haben, beschreiben und ihre wichtigsten Momente nach den von uns gesammelten Notizen darstellen wollen, zerfällt naturgemäss in drei Gruppen: in die Schulen Deutschlands und der Schweiz, in jene von Frankreich und Belgien, und in jene Englands. Jeder dieser Gruppen wollen wir einige kurze Notizen über den vorbereitenden Unterricht voransenden, da dieser Umstand wesentlich zum besseren Verständniss des Unterrichtes an den polytechnischen Schulen selbst beiträgt. Bezüglich der Ordnung der Schulen in der ersten Gruppe haben wir mit der Schweiz und Süddeutschland begonnen, da diese Schulen viel Gemeinsames mit einander haben, wie z. B. eine strengere Durchführung des Fachschulsystems, eine periodische Wahl des Direktors u. s. w. Keineswegs aber soll die Ordnung, in welcher wir die einzelnen Schulen beschreiben, gleichzeitig auch ihre grössere oder geringere Bedeutung ausdrücken, wie ja beispielsweise die später aufgeführte Schule in Hannover eine der vorzüglichsten und besuchtesten ist. Von den einzelnen Schulen aber haben wir jene zu Zürich, Karlsruhe und Hannover am ausführlichsten behandelt, da ein längerer Aufenthalt an denselben, sowie unsere spezielle Mission diess möglich und nothwendig machte. Auch wurden bei allen Schulen, um die Übersicht zu erleichtern, ihre wichtigeren Momente in derselben Ordnung betrachtet. Diese Momente selbst aber sind folgende: Gründung, Aufgabe und Gliederung, Lehrplan und Unterricht, Sammlungen, Laboratorien und Werkstätten, Leitung und Lehrkräfte der Schule, Aufnahme und Honorare, Disziplin und Prüfungen, Zahl der Schüler, Budget, Lokalitäten der Schule.

§. 1.

Vorbereitender Unterricht in Deutschland und in der Schweiz.

Als Vorbereitung für den Eintritt in die polytechnischen Schulen kann zwar in Deutschland und in der Schweiz der Privat- oder auch der Selbstunterricht benutzt werden, da an allen Schulen Aufnahmsprüfungen stattfinden, und daher der Aufnahmsbewerber nicht nothwendig eine bestimmte Schule durchgemacht haben muss. Indess ist es begreiflich, dass dieser Weg für junge Leute von 16 Jahren ein sehr unsicherer und kostspieliger ist, und es wurden daher in allen Ländern, wo polytechnische Schulen entstanden, auch besondere Vorbereitungsschulen für dieselben errichtet, falls sie nicht schon vorhanden waren. Diese letzteren Schulen haben aber nicht den ausschliesslichen Zweck der Vorbildung für die polytechnische Schule, sondern es ist damit immer auch noch die Aufgabe einer Ausbildung für die mittleren Sphären der Gewerbe und Industrie verbunden, ja meistentheils ist diess der eigentliche Hauptzweck, die Vorbereitung für die polytechnische Schule aber nur Nebenzweck. Manche polytechnische Schulen, wie Hannover und Dresden, ertheilen diesen vorbereitenden Unterricht selbst, entweder in einem eigenen Vorbereitungskurs oder in ihren untersten Klassen. Die selbstständigen jener Vorbereitungsschulen führen die Namen Gewerbsschulen, Realschulen, Realgymnasien, Industrieschulen u. s. w. Sie müssen strenge von den sogenannten Handwerker- oder Fortbildungsschulen unterschieden werden, welche zu Schülern nur wirkliche Gewerbsleute und Handwerker haben und den Unterricht meist nur Abends und an Sonntagen ertheilen. Als Hauptrepräsentanten jener Art wollen wir hier anführen: die Kantons-Industrieschulen der Schweiz, die Kreisgewerbschulen und die projektirten Realgymnasien in Bayern und die Provinzialgewerbschulen in Preussen. Überall sind die Hauptgegenstände: die Elementarmathematik und Zeichnen, ferner gründliche Vervollkommnung in der Muttersprache, nebstdem Naturwissenschaften und fremde lebende Sprachen. In der Mathematik geht man überall mindestens bis zur Anwendung der Logarithmen, den Gleichungen zweiten Grades und der ebenen Trigonometrie, in den Schweizer Industrieschulen jedoch noch viel weiter. Natürlich kann hier nicht auf die Organisirung dieser Anstalten tiefer eingegangen werden, da es sich nur um den Umfang der von ihnen gewährten Vorkenntnisse für die polytechnische Schule handelt.

Die Industrieschulen der Schweiz bilden gewöhnlich eine zweite Abtheilung oder Sektion der Kantonsschulen, deren erste Sektion das Gymnasium ist. Diess ist auch mit der Industrieschule in Zürich der Fall. Auch sie bildet zusammen mit dem Gymnasium die dortige vorzüglich eingerichtete Kantonsschule, welche sich mit ihrem Unterrichte unmittelbar an die Volksschule anschliesst. Die Industrieschule hat die Aufgabe, die Schüler theils zum unmittelbaren Eintritte in's praktische Berufsleben, theils zum Besuche höherer technischer Lehranstalten vorzubereiten. Sie zerfällt in die untere und in die obere Abtheilung, deren jede wieder aus drei Klassen besteht. In der unteren Industrieschule wird gelehrt: Religion 6 St.*), deutsche Sprache 12 St., Geographie 5 St., Geschichte 8 St., Naturgeschichte 4 St., Naturlehre 2 St., praktisches Rechnen (Dezimalbrüche, Anwendung der Proportionen) 9 St., Mathematik (Grundoperationen, Gleichungen des 1. und 2. Grades) 4 St., Geometrie (Planimetrie und Berechnung der Körper) 6 St., geometrisches Zeichnen 6 St., französische Sprache 16 St., englische Sprache (nicht obligat) 8 St., freies Handzeichnen 8 St., Kalligraphie 4 St., Gesang 3 St., Turnen 6 St., Waffenübungen. In der unteren Industrieschule sind alle Gegenstände obligatorisch. — In der oberen Industrieschule dagegen sind die Gegenstände mit Ausnahme der Turn- und Waffenübungen nicht obligatorisch. Die Schüler können eine der drei Hauptrichtungen, nämlich die mechanische, die chemische oder kaufmännische, nach welchen der Unterricht gegliedert ist, je nach ihrem künftigen Berufe vorzugsweise verfolgen, jedoch hat der Rektor bei der Wahl der Gegenstände von Seite der Schüler darauf zu sehen, dass blosse Fachstudien nicht die allgemein bildenden und humanistischen Studien benachtheiligen. Jeder Schüler muss mindestens 30 Stunden per Woche belegen. In der oberen Industrieschule wird gelehrt: Religion (blos im ersten Jahre, 2 St.); theoretische Mathematik (Kettenbrüche. Logarithmen. Progressionen. Algebraische Analysis vollständig. Höhere Gleichungen. Ebene und sphärische Trigonometrie. Analytische Geometrie) 20 Stunden wöchentlich in allen 3 Jahreskursen zusammen; dann darstellende Geometrie 6 St.; technisches Zeichnen 18 St.; praktische Geometrie mit einfachen Feldmessübungen und Situations-

*) Alle hier angeführten Stundenzahlen sind die wöchentlichen Stunden, welche diesem Gegenstande in allen Klassen der ganzen Abtheilung oder Schule gewidmet sind, also hier z. B. Religion 2 St. wöchentlich in jeder Klasse gibt 6 St. für alle 3 Klassen.

zeichnen 7 St.; theoretische Mechanik und mechanische Technologie 6 St.; Chemie und chemische Technologie mit Übungen im Laboratorium 10 St. Vortrag, 8 St. Übungen; Physik 8 St.; Botanik und Zoologie 3 St.; Mineralogie 2 St.; Handelswissenschaften (in sieben verschiedenen Kursen) 26 St.; französische Sprache 11 St.; englische Sprache 12 St.; italienische Sprache 10 St.; deutsche Sprache 7 St.; Geschichte 12 St.; Geographie 5 St.; Freihandzeichnen 10 St.; Kalligraphie 2 St.; Gesang, Turnen und Waffenübungen. Die Züricher Kantonsschule ist vortrefflich eingerichtet. Die Zahl der Schüler im Jahre 1861 betrug an der Industrieschule in allen sechs Klassen zusammen 370. Bei mehr als 40 Schülern in einer Klasse soll eine Trennung derselben in zwei Abtheilungen stattfinden.

Die Kreisgewerbeschulen und die Realgymnasien in Bayern, welche wir als zweites Beispiel des Vorbereitungsunterrichtes anführen wollen, haben denselben doppelten Zweck, nemlich zum unmittelbaren Eintritte in die Gewerbe und den Handel, sowie für die polytechnische Schule vorzubereiten. Nach der gegenwärtig geltenden Organisation bestehen die Gewerbeschulen aus drei einjährigen Kursen mit einer Gewerbs- und einer Handelsabtheilung, in welchen folgende Gegenstände gelehrt werden: Besondere Arithmetik 5 St.; dann Elementarmathematik einschliesslich der Logarithmen und der ebenen Trigonometrie 12 St.; Naturgeschichte und Gewerbs-Encyklopädie 10 St.; Physik 3 St.; gewerbliche Chemie 5 St.; Religion 6 St.; deutsche Sprache 10 St.; Geographie 6 St.; Linearzeichnen, Projektionslehre und Freihandzeichnen 24 St.; Kalligraphie 2 St.; Modelliren in Thon 8 St., für die Handelsabtheilung anstatt der Zeichenfächer und des Modellirens französische und englische Sprache 10 St.; kaufmännische Arithmetik und Kontorwissenschaft 15 St. Jedoch steht diesen Schulen, wie überhaupt dem ganzen technischen Schulwesen in Bayern eine wichtige Reform bevor, indem nämlich die Gewerbeschule künftighin ausschliesslich für den Eintritt in die Gewerbe vorbilden, dagegen zwischen diese und die polytechnische Schule das Realgymnasium eingeschoben werden soll, welches aus 4 Jahreskursen bestehen und folgende Gegenstände lehren wird: Mathematik (einschliesslich der nummerischen Gleichungen, der Lehre von den Funktionen, der ebenen und sphärischen Trigonometrie) 25 St.; dann Naturgeschichte 5 St.; Physik und Chemie 10 St.; darstellende Geometrie 6 St.; Zeichnen 24 St.; nebstdem aber auch Religion 8 St.; deutsche Sprache 9 St.; lateinische Sprache 10 St.; französische

Sprache 16 St.; englische Sprache 4 St.; Geographie und Geschichte 7 St. In mehreren grösseren Städten Mitteldeutschlands bestehen bereits solche Realgymnasien und es ist nicht zu läugnen, dass ihre Errichtung manche Gründe für sich hat. Sie sind eigentlich, insofern zu ihrem Eintritte die Absolvirung einer Lateinschule (die unteren Klassen eines Gymnasiums) verlangt wird, eine Nachbildung, obwohl man diess nicht zugestehen will, der „Sections des sciences" an den französischen und belgischen Lyceen (vergleiche den vorbereitenden Unterricht in Frankreich) und werden sehr häufig als Vorbereitungsanstalten zum Eintritt in die polytechnischen Schulen benutzt.

Die Provinzial-Gewerbeschulen in Preussen sind im ganzen Preussischen Staate gleichförmig organisirt, und es soll wenigstens in jeder Provinzialhauptstadt eine solche errichtet werden. Jede dieser Schulen enthält blos zwei einjährige Klassen. Dieselben sind vorzüglich für junge Leute, welche mindestens 14 Jahre zurückgelegt haben müssen, bestimmt, und zwar zur Erwerbung jener Kenntnisse, die ihnen entweder für ihr Gewerbe nützlich sind, oder welche sie als Vorkenntnisse zur Aufnahme in das Berliner Gewerbeinstitut (polytechnische Schule) nöthig haben. Folgendes sind die Gegenstände, sowie die auf dieselben in beiden Klassen zusammen per Woche entfallenden Unterrichtsstunden, welche gelehrt werden: Elementarmathematik (einschliesslich Logarithmen, Gleichungen des zweiten Grades und Progressionen, ebene Trigonometrie und Kegelschnitte, Elemente der beschreibenden Geometrie) 21 St.; Physik und Chemie mit praktischen Übungen 12 St.; Mechanik und Maschinenlehre 3 St.; Baukonstruktionslehre 3 St.; Mineralogie 2 St.; Freihandzeichnen mit Modelliren 14 St.; Linearzeichnen 18 St. Die untere Klasse ist hauptsächlich für den theoretischen Unterricht und das Zeichnen, die obere für die Anwendung des Erlernten auf die Gewerbe bestimmt.

Ausser diesen eben angeführten gibt es in Deutschland noch eine grosse Anzahl ähnlicher Schulen unter den Namen Realschulen, wie in Darmstadt u. s. w., oder höhere Bürgerschulen, wie in Hannover, welche jene Aufgabe, die wir bei den Industrieschulen der Schweiz kennen gelernt haben, selbstständig, ohne mit einem Gymnasium verbunden zu sein, in gewöhnlich sechs bis sieben Jahreskursen zu erreichen streben.

§. 2.

Die eidgenössische polytechnische Schule in Zürich.

1. Gründung.

Zu den fruchtbringendsten Ideen, welche in der Schweiz nach Konsolidirung ihrer neuen Bundesverfassung in's Leben gerufen wurden, gehört unstreitig die Gründung einer gemeinsamen grossen Unterrichtsanstalt, mit der Bestimmung, die höchste wissenschaftliche Vorbildung angehenden Technikern und Ingenieuren jeder Art zu geben. Die Schweiz, deren Industrie in neuester Zeit immer grössere Dimensionen annimmt und deren Eisenbahn- und andere öffentliche Bauten die Aufmerksamkeit aller Fachmänner auf sich ziehen, war früher genöthigt, ihre Söhne, welche sich für den höheren technischen Dienst oder zur Leitung grösserer industrieller Etablissements vorbereiten wollten, in's Ausland zu senden, da die einzelnen Kantone nicht die Mittel besassen, eine grössere polytechnische Schule bezüglich der Lehrkräfte und der Sammlungen so zu dotiren, wie diess die gegenwärtigen Bedürfnisse und Anforderungen an eine solche Anstalt nothwendig machen. Seit dem Jahre 1851 trug man sich in der Bundesversammlung mit dem Gedanken, eine Universität und ein Polytechnikum für die ganze Schweiz zu errichten, eine vom Nationalrath diesfalls niedergesetzte Kommission stellte in der That diesen Antrag, und zwar sollte der Sitz der Universität in der deutschen, jener des Polytechnikums in der französischen Schweiz sein. Diese beiden Hochschulen sollten neben ihrem besonderen Zwecke der Ertheilung eines höheren Unterrichtes in den verschiedenen Fakultäten und technischen Fächern auch noch die höhere politische Aufgabe haben, das Gefühl der Zusammengehörigkeit und eine Verbrüderung der gesammten höher gebildeten Schweizer Jugend, welche voraussichtlich in späteren Jahren in ihren Kantonen zu den höheren Staatsämtern berufen würden, wachzurufen und so die Einigkeit der Republik und ihrer verschiedenen Volksstämme zu befördern. Indess beschloss die Bundesversammlung in ihrer Sitzung vom 7. Jänner 1854 vorläufig blos die Errichtung einer polytechnischen Schule mit dem Sitze in Zürich (gleichsam als Ersatz für den Entgang der frü-

heren Eigenschaft eines Vorortes); ein Reglement und das Budget der Schule wurde von einer Kommission Sachverständiger entworfen und noch im selben Jahre genehmigt, und die Eröffnung der Schule auf den Herbst des Jahres 1855 festgesetzt. Und in der That wurde die ganze Angelegenheit mit solcher Energie behandelt, dass die ersten Vorträge zur bestimmten Zeit beginnen konnten.

2. Aufgabe und Gliederung.

Die Aufgabe der Züricher polytechnischen Schule besteht darin, Techniker für den Hochbau, für den Strassen-, Eisenbahn-, Wasser- und Brückenbau, für die industrielle Mechanik, für die industrielle Chemie, Fachmänner für die Forstwirthschaft, unter steter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse der Schweiz, theoretisch und so weit thunlich praktisch auszubilden. Es sind ausserdem mit der Schule auch philosophische und staatswirthschaftliche Lehrfächer verbunden, soweit sie als Hilfsfächer für höhere technische Ausbildung Anwendung finden, wie namentlich die neueren Sprachen, Mathematik, Naturwissenschaften, politische und Kunstgeschichte, schweizerisches Staatsrecht und Nationalökonomie. Auch kann die polytechnische Schule zur Ausbildung von Lehrern für technische Lehranstalten benutzt werden. Für jene Schüler, welche nicht die zum Eintritt in eine der Fachschulen nöthigen Vorkenntnisse haben, wurde eine mathematische Vorbereitungsklasse errichtet. Nachfolgende Programme enthalten den Gang des Unterrichtes in den einzelnen Fachabtheilungen, die Namen der Lehrer, sowie die Zahl der wöchentlichen Unterrichtsstunden. Der gesammte Unterricht zerfällt in die Bauschule, die Ingenieurschule und die mechanisch-technische Schule, jede derselben mit drei Jahreskursen, ferner in die chemisch-technische Schule und die Forstschule, jede mit zwei Jahreskursen, endlich in die philosophisch-staatswirthschaftliche Abtheilung mit halbjährigen Kursen. Ausserdem wurde noch eine Vorbereitungsklasse hinzugefügt. Die zum Eintritt in die erste Klasse jeder der folgenden Schulen nöthigen Vorkenntnisse werden durch eine Aufnahmsprüfung (siehe später „Aufnahme") sichergestellt. Der Unterricht wird nach freier Wahl der Lehrer in der deutschen, französischen oder italienischen Sprache ertheilt. Dauer des Studienjahres von Anfang Oktober bis zur Hälfte August. Die an den meisten anderen polytechnischen Schulen eingeführten allgemeinen oder mathematischen Klassen fehlen in Zürich und wurden absichtlich weggelassen.

3. A. Die mathematische Vorbereitungsklasse*).

Vorstand: Orelli.

Dieselbe hat zum Zweck, Kandidaten, welche aus der Praxis kommen, oder wegen mangelhafter Vorkenntnisse oder wegen Sprachschwierigkeiten nicht sofort in die Fachschulen aufgenommen werden können, in Einem Jahre zum Eintritte zu befähigen. Dieser Vorkurs ist daher nicht mit den sogenannten allgemeinen Klassen anderer Schulen zu verwechseln, gegen deren Einführung sich die Organisirungskommission ausdrücklich ausgesprochen hat. Der Unterricht in den Hauptfächern wird in deutscher und in französischer Sprache ertheilt, daher die Schüler zwei Abtheilungen bilden.

Elementarmathematik deutsch [Orelli]	12	St.	wöchentlich.
„ „ französisch [Stocker]	12	„	„
Physik [Musson]	4	„	„
Repetitorium in deutscher Sprache	1	„	„
„ in französischer Sprache	1	„	„
Beschreibende Geometrie [v. Deschwanden]	2	„	„
Anfangsgründe der praktischen Geometrie deutsch [Pestalozzi]	1	„	„
„ „ „ „ französisch [Pestalozzi]	1	„	„
Deutsche Sprache [Keller]	8	„	„
Französische Sprache [Rambert]	3	„	„
Technisches Zeichnen [Fritz]	6	„	„

4. B. Die Bauschule.

Vorstand: Semper.

Die Bauschule bildet Baumeister für den Civil- und Monumentalbau theoretisch, sowohl in technischer als in ästhetischer Beziehung, und leitet sie zur Ausführung der praktischen Arbeiten des Baumeisters an. In den beiden ersten Jahreskursen werden Baumeister für die kleineren Civilbauten gebildet, zur Befähigung für die Ausführung von grösseren Bauten, namentlich solcher mit monumentalem Charakter, ist der Unterricht aller drei Kurse nöthig. Der konstruktive Theil ist Gladbach, der architektonische Semper und der kunstgeschichtliche Lübke übertragen, sämmtlich durch ihre Leistungen dem Fachpublikum rühmlich bekannte Namen. Ein grosser Accent wird dabei im 2. und 3. Kurse auf selbstständige Kompositionen der Schüler nach gegebenen Programmen gelegt, dabei arbeiten die Schüler beider Klassen zusammen, und es wird immer nur ein Programm für Alle

---

*) Die eingeklammerten Namen sind die Namen der Lehrer im Sommer 1862, die arabischen Ziffern die wöchentliche Stundenzahl.

gegeben. Die für die Aufnahme in den ersten Kurs dieser Schule nöthigen Vorkenntnisse sind dieselben, wie für die Ingenieur- und mechanische Schule, und werden später bei der Aufnahme der Eleven aufgezählt werden. Gelehrt werden in den drei Jahreskursen folgende Gegenstände:

	I. Jahr.	II. Jahr.	III. Jahr.
Differenzial- und Integralrechnung deutsch [Orelli]	6	—	—
„ „ „ französisch [Méquet]	9	—	—
Darstellende Geometrie und Steinschnitt [v. Deschwanden]	4	—	—
Schattenlehre [v. Deschwanden]	—	3	—
Archäologie und Geschichte der antiken Kunst [Lübke]	4	—	—
Baukonstruktionen [Gladbach]	4	—	—
Baukonstruktionszeichnen [Gladbach]	8	4	4
Technologie der Baumaterialien [Bolley] im 2. Semester	1	—	—
Vergleichende Baulehre [Semper]	—	4	4
Architektonisches Zeichnen [Semper]	4	—	—
Kompositionsübungen im Hochbauwesen [Semper]	—	4	4
Ornamentenzeichnen [Stadler]	4	4	4
Strassen- und Wasserbau [Pestalozzi]	—	3	—
Technische Mechanik [Zeuner]	—	6	—
Petrographie [Kenngott]	—	3	—
Technische Geologie [Escher v. d. Linth]	—	—	2
Droit civil et administratif [Dufraisse]	—	—	2
Figurenzeichnen [Werdmüller]	9	—	—
Landschaftszeichnen [Ulrich]	—	4	—
Modelliren in Thon [Keiser]	—	—	9
Chemie (nicht obligat) [Städeler]	5	—	—
Exkursionen zu interessanten Bauten	—	—	—

5. C. Die Ingenieurschule.

Vorstand: Culmann.

Diese Schule bildet Strassen-, Eisenbahn-, Brücken- und Wasserbauingenieure, sowie topographische Ingenieure theoretisch, und gibt ihnen Anleitung zur Ausführung ihrer praktischen Berufsarbeiten. Das grösste Gewicht fällt hier zuerst auf eine gründliche höhere mathematische Bildung (Méquet und früher Dedekind, jetzt unbesetzt), ferner auf eine ziemlich umfassende theoretisch-praktische Ausbildung in der niederen und höheren Geodäsie [Wild], dann auf das Hauptfach, nemlich den Strassen-, Eisenbahn-, Wasser- und Brückenbau [Culmann], endlich wird auch ausführlich der sogenannte theoretische oder rechnende Theil der Maschinenlehre [Zeuner] gelehrt. In der Mathematik wird im I. Jahre die Differenzial- und Integralrechnung mit einer und mehreren Variablen, die Integration der Differenzialgleichung 6 Stunden, dann analytische Geometrie 3 St. vorgetragen.

Im II. Jahre kommen die Kurven doppelter Krümmung, Doppelintegrale, dann die Wahrscheinlichkeitsrechnung und die Methode der kleinsten Quadrate vor. Die meiste Zeit wird wieder mit Recht auf Konstruktionsübungen und Entwürfe verwendet. Folgendes ist die Vertheilung des Unterrichtes in den drei Jahrgängen:

	I. Jahr.	II. Jahr.	III. Jahr.
Differenzial- und Integralrechnung mit Repetitorien deutsch [unbes.]	9	2	—
Dasselbe französisch [Méquet]	9	—	—
Darstellende Geometrie und Steinschnitt [v. Deschwanden] . .	4	—	—
„ Schattenlehre [v. Deschwanden]	—	3	—
Topographie (Feldmesskunst) [Wild]	3	—	—*
Planzeichnen [Wild]	3	—	—
Geodäsie (höhere) [Wild]	—	—	3
Kartenzeichnen [Wild]	—	3	3
Feldmessübungen [Wild und Pestalozzi]	?	—	—
Astronomie [Wolf]	—	2	4
Experimentalphysik [Clausius]	—	4	—
Petrographie [Kenngott]	3	—	—
Geologie [Escher v. d. Linth]	—	3	—
Maschinenzeichnen [Fritz]	4	—	—
Technische Mechanik [Zeuner]	—	6	—
Technisches Repetitorium [Zeuner und Durège]	—	2	—
Theoretische Maschinenlehre (Zeuner)	—	—	6
Baukonstruktionen [Gladbach]	4	—	—
Baukonstruktionszeichnen [Gladbach]	4	—	—
Technologie der Baumaterialien [Bolley] im 2. Semester . .	1	—	—
Erdbau, steinerne Brücken- und Tunnelbau [Culmann] . .	—	3	—
Eiserne Brücken-, Strassen- und Eisenbahnbau, Kanal- und Wasserbau [Culmann]	—	—	4
Graphische Statik [Culmann]	—	2	—
Konstruktionsübungen [Culmann]	—	6	6
Droit administratif (Dufraisse]	—	—	1
Exkursionen zu interessanten Bauten	—	—	—

6. D. Die mechanisch-technische Schule.

Vorstand: Zeuner.

Dieselbe bildet Techniker für die Leitung des Maschinenbaues theoretisch und verschafft ihnen Übung in der Ausführung ihrer praktischen Berufsarbeiten; sie lehrt ferner die zum rationellen Betriebe der verschiedenen mechanischen Fabrikationszweige nöthigen Kenntnisse. Auch hier soll (nach dem Reglement der Schule), wie in den beiden vorhergehenden Schulen, in den beiden ersten Jahrgängen eine allen Technikern dieser Richtung nothwendige Bildung ertheilt und im dritten Jahre eine höhere spezielle Fachbildung vollendet werden. Die Hauptgegenstände sind hier neben der höheren Mathematik theoretische

Maschinenlehre (Zeuner), Maschinenbau und Konstruktion (Reuleaux) und mechanische Technologie (Kronauer). Die Züricher Schule ist unseres Wissens die einzige, an welcher die Trennung der Maschinenlehre in einen theoretischen und einen praktischen Theil auch in den Lehrkräften durchgeführt ist, und wie wir glauben, hier wenigstens mit dem besten Erfolge. Es möge daher erlaubt sein, den Lehrplan der beiden rühmlichst bekannten Fachmänner hier näher zu skizziren:

Theoretische Maschinenlehre [Zeuner].	Maschinenbau und Konstruktion [Reuleaux].
I. Jahreskurs.	
2. Semester:	
Technische Mechanik. Geostatik mit spezieller Berücksichtigung der Festigkeit und Elastizität, mit Benutzung der Differenzialrechnung.	
II. Jahreskurs.	
1. Semester:	
Geodynamik. Hydraulik. Aërostatik.	Maschinentheile. Konstruktion der Elemente.
2. Semester:	
Maschinenlehre. Theorie der Maschinen. Wasserkraft und Maschinen zur Aufnahme derselben. Bewegung des Wassers in Kanälen. Berechnung der Wehre.	Fortsetzung der Maschinentheile. Aufzugsmaschinen.
III. Jahreskurs.	
1. Semester:	
Vollständige Lehre von den Dampfmaschinen.	Fortsetzung der Aufzugsmaschinen. Bau der Wasserräder und Turbinen.
2. Semester:	
Über Lokomotive und Dampfschiffe.	Bau der Dampfmaschinen. Kinematik.

Das Maschinenzeichnen wird in folgender Weise betrieben: Im ersten Semester als Vorübung Kopiren von Maschinenbestandtheilen, im zweiten Aufnahme von Maschinen, axonometrisches Zeichnen von Aufnahmen. In den späteren Semestern: Konstruktion von Maschinenelementen nach gegebenen Daten, allmälig aufsteigend bis zu ganzen Maschinenbauten sammt Detail nach gegebenem Programme und eigener Berechnung. Nach Reuleaux's Anordnung wird jede Zeichnung zuerst in Blei sehr rein und vollständig ausgeführt, was die Vollendung sehr beschleunigt und den Sinn für richtige Disposition kräftigt.

Das Programm dieser Schule aber ist folgendes:

	I. Jahr.	II. Jahr.	III. Jahr.
Differenzial- und Integralrechnung in einer deutschen und einer französischen Abtheilung, wie in C	9	2	—
Darstellende Geometrie und Steinschnitt [v. Deschwanden] . .	4	—	—
Experimentalphysik [Clausius] im 1. Semester	—	4	—
Maschinenzeichnen [Fritz] im 1. Semester	8	—	—
Technische Mechanik mit Repetitorien [Zeuner] im 2. Semester .	8	—	—
„ „ „ „ „ im 1. Semester .	—	8	—
Theoretische Maschinenlehre [Zeuner] im 2. Semester	—	6	—
„ „ „ im 1. Semester	—	—	6

	I. Jahr.	II. Jahr.	III. Jahr.
Theoretische Maschinenlehre [Zeuner] im 2. Semester	—	—	3
Maschinenbaukunde [Reuleaux] im 1. Semester	—	4	6
Maschinenkonstruiren [Reuleaux] im 1. Semester	—	8	8
„ „ im 2. Semester	—	12	12
Mechanische Technologie [Kronauer] im 1. Semester	4	4	2
Analytische Mechanik [Zeuner] im 1. Semester	—	—	3
Civilbau [Gladbach] im 1. Semester	2	—	—
Technologie der Baumaterialien [Bolley] im 2. Semester . . .	1	—	—
Chemie (nicht obligat) [Städeler]	5	—	—
Besuch grösserer Fabriksetablissements	—	—	—

7. E. Die chemisch-technische Schule.

Vorstand: Städeler.

Dieselbe bildet theils Techniker zur Betreibung der verschiedenen chemischen Gewerbs- und Fabrikationszweige, theils Pharmazeuten theoretisch, und verschafft ihnen Übung in der Ausführung chemischer Operationen. Der erste Jahrgang gibt eine allgemeine, der zweite eine mehr spezielle chemische Bildung. Die erstere Richtung ist durch Städeler, die zweite durch Bolley vertreten. Jeder der beiden Professoren wird durch zwei Assistenten unterstützt, was um so nöthiger erscheint, als auf die praktischen Arbeiten der Schüler in den vortrefflich eingerichteten Laboratorien (siehe später) ein grosses Gewicht gelegt wird. Folgendes ist das Programm des Unterrichtes, wobei die mit * bezeichneten Gegenstände blos für Techniker und jene mit † bezeichneten blos für Pharmazeuten obligatorisch sind.

	I. Jahr.	II. Jahr.
Experimentalphysik [Clausius] im 1. Semester	4	—
* Unorganische Chemie (ausgewählte Kapitel) [Städeler] im 1. Sem.	3	—
Organische Chemie mit Repetitorium [Städeler] im 2. Semester	6	—
Analytische Chemie [Städeler] im 2. Semester	2	—
Analytische Arbeiten im Laboratorium [Städeler] (ein Semester)	12	12
Chemische Technologie [Bolley], und zwar:		
Chemische Produkte, Thon- und Glaswaaren. 1. Semester	5	—
Metallurgie. 2. Semester	2	—
* Baumaterialien. 2. Semester	1	—
* Bleicherei, Färberei, Zeugdruck. 1. Semester	—	4
Beleuchtung und Heizung. 2. Semester	—	2
Nahrungsgewerbe. 2. Semester	—	2
Übungen im technischen Laboratorium [Bolley] im 1. Semester	12	—
„ „ „ „ „ in beiden Sem.	—	12
† Pharmazeutische Chemie und Pharmakognosie [Gastell] . .	—	4
Mineralogie mit Repetitorium [Kenngott], ein Semester . .	6	—
Krystallographie, dann Übungen im Bestimmen der Mineralien [Kenngott]	—	3
Geologie [Escher v. d. Linth] im 1. Semester	—	3

	I. Jahr.	II. Jahr.
Allgemeine Botanik [Cramer] im 1. Semester	3	—
† Spezielle Botanik [Heer] im 2. Semester	6	—
* Technische Botanik [Heer] im 2. Semester	3	—
† Pharmazeutische Botanik [Heer] im 1. Semester	3	—
Zoologie [Frey]	4	—
Mechanische Technologie [Kronauer] im 1. Semester	4	—
Technisches Zeichnen [Fritz]	4	4
Besuch grösserer Etablissements	—	—

8. F. Die Forstschule.

Vorstand: Landolt.

Die Forstschule bildet Forstwirthe theoretisch und verschafft ihnen Übung in der Ausführung der praktischen Arbeiten ihres Berufes, zu welch letzterem Behufe dem Kanton, beziehungsweise der Stadt Zürich obliegt, die ihnen zugehörigen Waldungen behufs forstwirthschaftlich-praktischer Studien unentgeltlich benutzen zu lassen. Der Unterricht wird in zwei Jahrgängen ertheilt, und zwar wird im ersten Jahrgange Forstentomologie [Frey], Forstbotanik [Cramer], Petrographie [Kenngott], Topographie [Feldmesskunst mit Planzeichnen und Feldmessen von Wild und Pestalozzi], Encyklopädie der Forstwissenschaft [Kopp] und Droit forestier [Dufraisse], im zweiten Jahrgange aber Waldbau, Taxation und Forstbenutzung [Landolt], Standortskunde, Forstschutz und Staatsforstwirthschaftslehre [Kopp], Geologie [Escher v. d. Linth], Strassen- und Wasserbau [Pestalozzi] und Droit forestier [Dufraisse] gelehrt, wobei allwöchentlich ein Tag zu Exkursionen und Taxationsübungen bestimmt ist.

9. G. Die philosophische und staatswirthschaftliche Abtheilung.

Vorstand: Clausius.

An dieser Abtheilung werden die mathematischen und Naturwissenschaften, wie Experimentalphysik [Mousson], technische Physik [Clausius], Chemie [Städeler, Bolley und Wislicenus], Mineralogie [Kenngott], Geologie [Escher v. d. Linth], Paläontologie [Heer, C. Mayer, Stutz], Botanik [Cramer], Zoologie [Frey], höhere Analysis, Differenzialrechnung [Méquet, Durège, Hug, Orelli, Stocker], meist von denselben Lehrern und in derselben Ausdehnung gelehrt, wie an den vorhergehenden Fachschulen, ausserdem aber werden auch noch Sprachen und ihre Literaturen, und zwar jene der deutschen [Vischer], der französischen [Rambert], der englischen [Behn-Eschenburg] und

der italienischen Sprache [Arduini], dann politische und Kunstgeschichte [Scheer, Volkmar, Lübke, Fehr], Nationalökonomie, Staatsrecht und diejenigen Theile des Privatrechtes und der administrativen Gesetzgebung [Cherbulliez, Dufraisse, Rüttimann, Stössel], deren Kenntniss für die Schüler nöthig ist, theils vom rein wissenschaftlichen Standpunkt aus und in ihrem ganzen Umfange, theils in ihrer Anwendung auf die von der Schule vertretenen technischen Berufsarten gelehrt. Auch für das Zeichnen und Modelliren sind in dieser Abtheilung besondere Lehrer bestellt [Ulrich, Werdmüller, Stadler, Keiser].

Die Einrichtung dieser Abtheilung ist eigentlich eine Abnormität und umfasst die heterogensten Dinge, da an derselben neben solchen Gegenständen, die mit einer polytechnischen Schule in einem sehr zweifelhaften Zusammenhange stehen, fast alle wichtigeren Gegenstände in derselben Ausdehnung und von denselben Lehrern wie in den eigentlich technischen Fachschulen B, C, D, E, F gelehrt oder vielmehr nicht gelehrt werden, da die Vorträge blos im Programme dieser Abtheilung angeführt sind, in Wirklichkeit aber die Schüler dieser Abtheilung diese Vorträge in der betreffenden Fachschule hören müssen. Eine Entschuldigung dürfte diese Einrichtung nur in dem Umstande finden, dass man damit entweder den Grund zur künftigen eidgenössischen Universität legen, oder den Mangel einer solchen wenigstens einigermassen ersetzen wollte. Dabei wäre es aber gewiss zweckmässig gewesen, wenn man die rein technischen Wissenschaften in diese Abtheilung nicht nochmals aufgenommen hätte.

10. Sammlungen. Laboratorien. Werkstätten.

Wenn wir von den Sammlungen sprechen, so müssen wir daran erinnern, dass wir es hier mit einer Schule zu thun haben, welche unter allen polytechnischen Schulen die jüngste ist und kaum 7 Jahre besteht, und dass, obwohl das Budget bedeutende Beträge alljährlich für Vermehrung der Sammlungen bestimmt, solche Sammlungen, deren einzelne Stücke oft eine ganze Jahresdotation verschlingen, nur nach vieljährigen, in rationeller Weise fortgesetzten Anschaffungen eine grössere und allgemeinere Bedeutung erlangen können. Trotzdem sind bereits einige der Sammlungen, namentlich aber jene, zu denen schon in früheren Zeiten an der Universität hier der Grund gelegt war, von Interesse und Bedeutung. Besonders hervorheben müssen wir in dieser Beziehung die schöne mineralogisch-geologische Sammlung, die Sammlung für Maschinenbau, schon gegenwärtig an 400 Nummern enthal-

tend, worunter an 200 kinematische Modelle (Veränderungen der Bewegung darstellend), systematisch geordnet und sehr lehrreich konstruirt, sehr schöne, grosse schematische Modelle, sowie Nachahmungsmodelle in natürlicher Grösse von Holz sich befinden. Sehr lehrreich in dieser Sammlung ist Zeuner's Modell, um das Wanken der Lokomotive darzustellen. Die Sammlung geometrischer Instrumente besteht aus mehreren Messtischen und Nivellirinstrumenten, meist nach süddeutscher Art eingerichtet, 2 Stampfer'schen Nivellirinstrumenten, einem Ertel'schen Universalinstrument, einem zu Arbeiten der Schüler sehr empfehlenswerthen einfachen, starken Theodoliten von Goldschmidt in Zürich, drei schönen Repetitionskreisen von Bruner in Paris u. s. w. Die physikalische, sowie die technologische Sammlung enthalten bereits das für den Unterricht Nothwendigste, sonst jedoch nichts Bemerkenswerthes. Die architektonische Sammlung enthält sehr schöne, grosse Gypsabgüsse von auserlesenen Bauobjekten und Skulpturen.

Was die Laboratorien und Werkstätten betrifft, so ist zu bedenken, dass bisher erst die chemische Schule mit ihren Laboratorien vollendet und auch bezogen ist, während das Hauptgebäude noch im Bau begriffen ist, daher auch die erwähnten Sammlungen, sowie die Werkstätten einstweilen in anderen wenig geeigneten Lokalitäten untergebracht sind. Es kann daher auch nur an das erstere, nämlich an das chemische Laboratorium, ein strengerer Maassstab der Kritik angelegt werden, und diesen braucht es auch keineswegs zu scheuen. Dasselbe besteht, wie aus dem beiliegenden Plane ersichtlich, aus einer Reihe von Zimmern, welche für die Aufnahme der verschiedenen Präparate und Modelle, sowie für das praktische Arbeiten vortrefflich eingerichtet sind. Dabei ist die chemische Schule von der Mitte aus in zwei symmetrische Hälften getheilt, die eine für die allgemein chemischen, die andere für die speziell technischen und pharmazeutischen Vorträge eingerichtet. In jedem der beiden Hauptlaboratorien können 40 Schüler arbeiten. — Die mechanische Werkstätte ist gegenwärtig noch in der Universität untergebracht, sie ist aber unbedeutend und wird von den Schülern wenig benutzt. — Ein paar hundert Schritte oberhalb der neuen polytechnischen Schule wird eine kleine Sternwarte sehr zweckmässig, und wie wir glauben, mit verhältnissmässig geringen Kosten gebaut, welche unter des Astronomen Wolf Leitung mit vortrefflichen Instrumenten versehen und mit der Schule in steter Verbindung bleiben wird, um namentlich auch jenen, welche sich in der höheren Geodäsie oder für das mathematisch-physikalische Lehrfach gründlich aus-

bilden wollen, eine zweckmässige Übungsstätte zu gewähren. — Auch eine kleine Bibliothek befindet sich an der Schule, für deren Vermehrung eifrig gesorgt wird, mit einem Lesezimmer für die Studenten.

11. Leitung und Lehrkräfte.

Das gesammte Lehrpersonal besteht gegenwärtig (1862) aus 56 Personen, worunter 37 Professoren, 9 Hilfslehrer und 10 Privatdozenten. Von diesen entfallen auf die rein mathematischen Fächer 5 Professoren und 3 Privatdozenten, auf Physik und die verschiedenen Theile der Naturgeschichte 8 Professoren und 2 Dozenten, auf die eigentlich technischen Fächer 13 Professoren, 8 Hilfslehrer und 2 Dozenten, endlich auf die literarischen und staatswissenschaftlichen Gegenstände 11 Professoren, 1 Hilfslehrer und 3 Dozenten. Eine Unterscheidung der Professoren in ordentliche und ausserordentliche findet hier nicht statt. Die gesammte Besoldung der Professoren beträgt 128,000, der Hilfslehrer 17,000 Francs, wornach der mittlere Gehalt eines Professors über 3500, der eines Hilfslehrers über 1800 Francs betragen würde. Jedoch stellen sich die Gehalte im Allgemeinen bedeutend höher, da ⅔ des gesammten eingehenden Honorars der Studenten (nahezu 20,000 Francs) den Professoren nach dem Verhältniss ihrer Unterrichtsstunden und der dieselben besuchenden Schüler zufallen. Ausserdem ist im Budget noch die Summe von 20,000 Francs ausgesetzt auf allenfällige Personalzulagen für jene Professoren, welchen von anderen Schulen vortheilhaftere Bedingungen geboten werden sollten. Auch sind natürlich hier, wie anderwärts, die faktischen Besoldungen der Professoren nicht gleich, da die Grösse des zu beziehenden Gehaltes bei jeder einzelnen Berufung festgesetzt wird. Die Professoren haben Anspruch auf Pension. Die Privatdozenten geniessen keine Besoldungen und haben im Allgemeinen dieselben Rechte und Pflichten, wie an den deutschen Universitäten. In der Regel sind sie jedoch nur in der philosophisch-staatswissenschaftlichen Abtheilung, in den fünf anderen Abtheilungen aber nur ausnahmsweise, wenn es das Bedürfniss erfordert, zuzulassen.

Um die Leitung der Lehranstalt und ihr Verhältniss zur Regierung richtig aufzufassen, ist es nothwendig, daran zu erinnern, dass nach der Verfassung der Schweiz von 1848 der Bundesrath die oberste exekutive und leitende Behörde des Staates ist. Diesem ist demnach auch die polytechnische Schule als eine allgemeine eidgenössische Anstalt untergeordnet. Die Vermittelung zwischen Bundesrath und

Schule ist jedoch dem Bundesschulrath übertragen, welcher aus einem Präsidenten und vier Mitgliedern besteht und vom Bundesrathe auf 5 Jahre gewählt wird, und welcher eigentlich die Lehranstalt unmittelbar zu leiten und zu überwachen hat. Seine Gerechtsame sind sehr bedeutend, wenn wir uns nur die wichtigeren Bestimmungen vergegenwärtigen, indem ihm das ausschliessliche Recht der Antragstellung an den Bundesrath über die Ernennung und die Besoldung aller anzustellenden Professoren und Lehrer, über die Pensionirung derselben, über Veränderungen, betreffend das Reglement der Schule, und über das Jahresbudget derselben zukommt, indem ihm ferner das Recht zusteht, dem Direktor der Schule, dessen Stellvertreter, die Vorstände der sechs Abtheilungen, sowie die Beamten und Diener der Schule zu wählen und ihre Besoldung zu bestimmen, über die Zulassung und Streichung von Privatdozenten zu entscheiden, die Vertheilung und Verwendung des Budgets bezüglich der Sammlungen festzusetzen, die letzteren zu beaufsichtigen und endlich darüber zu wachen, dass der Unterricht an der Schule regelmässig und im Sinne der reglementarischen Bestimmungen und Programme ertheilt werde, sowie noch manche andere minder wichtige Prärogative. Besonders wichtig ist aber die Stelle des Präsidenten des Schulrathes (gegenwärtig C. Kappeler), da derselbe am Sitz der Schule wohnen muss, um den Gang derselben fortwährend zu überwachen und alle nöthigen Verbesserungen einzuleiten.

Dem Bundesschulrathe untergeordnet ist die Gesammtkonferenz, welche aus sämmtlichen Professoren der Schule besteht. Ihr liegt die Leitung der Studien, die Erhaltung der Disziplin, die Ausführung der Weisungen des Schulrathes und die Stellung von Anträgen, welche die beiden ersten Punkte betreffen, sowie die Erstattung des allgemeinen Jahresberichtes an denselben ob. Die Sitzungen derselben werden von dem Direktor der Schule (gegenwärtig Professor Bolley) geleitet, welcher, sowie dessen Stellvertreter (gegenwärtig Professor Zeuner), vom Schulrathe aus der Mitte der Professoren auf eine Amtsdauer von zwei Jahren, jedoch mit Wiederwählbarkeit, ernannt wird, für die damit verbundene Mühewaltung eine kleine Gehaltszulage bezieht, und welcher die Beschlüsse der Gesammtkonferenz zu vollziehen, sowie die gesammte Anstalt zu überwachen hat.

Für jede der sechs oben genannten Fachabtheilungen besteht eine Spezialkonferenz, welche aus allen Professoren, die an der betreffenden Abtheilung Unterricht geben, zusammengesetzt ist, und deren

Vorstände aus der Mitte der Professoren ebenfalls vom Schulrathe auf die Dauer von zwei Jahren ernannt werden. Diese Spezialkonferenzen haben vorzugsweise sich mit einer gedeihlichen und zweckentsprechenden Entwickelung des Unterrichts an ihrer Fachabtheilung zu beschäftigen, das wissenschaftliche Leben und die disziplinare Haltung ihrer Schüler zu überwachen, die Preisaufgaben auszuschreiben etc., sowie am Jahresschlusse einen Spezialbericht vorzulegen.

12. Aufnahme und Honorare der Schüler.

Die Eleven der polytechnischen Schule sind entweder Schüler oder Zuhörer. Zu den Schülern gehören jene, welche sich eine vollständige Bildung zu einer der von den Abtheilungen B bis F vertretenen Berufsarten verschaffen wollen, zu den Zuhörern jene, welche an der Schule blos einzelne Vorlesungen zu hören wünschen. Aufnahmsbedingungen für die Schüler sind das zurückgelegte 17. Lebensjahr, ein befriedigendes Zeugniss über zurückgelegte Vorstudien und gute Sitten, endlich die Ablegung einer Aufnahmsprüfung. Bei dieser letzteren wird verlangt richtiger mündlicher und schriftlicher Ausdruck in einer der drei Landessprachen (deutsch, französisch oder italienisch) und die Fähigkeit, dem Unterrichte in den beiden anderen Landessprachen, soweit obligatorischer Unterricht in denselben ertheilt wird, folgen zu können. Ferner wird von den Bewerbern um Aufnahme in die Abtheilungen B, C, D, E, F verlangt: die vollständige Kenntniss der Elementarmathematik und Geometrie, der Trigonometrie und der Elemente der analytischen Geometrie und der algebraischen Analysis, die Anfangsgründe der darstellenden und der praktischen Geometrie, der Elemente der Physik, Chemie, Mechanik und Naturgeschichte, ferner Fertigkeit im Linear- und Freihandzeichnen. Vorlesungen, die ausschliesslich der Abtheilung G angehören, können von den Schülern der Abtheilungen B bis F ohne Weiteres besucht werden, ebenso von den immatrikulirten Studirenden der Universität Zürich. — Zum Eintritt in die Vorbereitungsklasse (A) genügen gute Entlassungszeugnisse der Kantonsschulen, zu deren Schlussprüfungen Professoren des Polytechnikums abgeordnet werden.

Die Schüler haben ein fixes Schulgeld von 50 Francs per Jahr für den gesammten Unterricht, den sie bei den angestellten Lehrern geniessen, zu bezahlen. (Eine Erhöhung auf 100 Francs soll jedoch bevorstehen.) Das Schulgeld am Vorbereitungskurs beträgt 100 Francs jährlich. Die Vorlesungen von Privatdozenten sind jedoch besonders

zu honoriren. Für die Benutzung der Laboratorien (sammt Präparaten) sind von Jedem 40 Francs, für die Benutzung der mechanischen Werkstätte 10 Francs per Jahr zu zahlen. Befreiungen vom Unterrichtsgeld finden in berücksichtigungswürdigen Fällen statt (im letzten Jahre waren etwa 6 Prozent der Schüler befreit).

Alle diese Bedingungen gelten gleichmässig für Schweizer und für Ausländer.

13. Disziplin. Prüfungen. Preise.

Die Disziplinarvorschriften sind hier sehr einfach. Sie beziehen sich einzig auf das Verhalten der Studirenden in der Schule, und sind dieselben ausserhalb derselben ganz den überhaupt geltenden Polizeivorschriften und Verordnungen unterworfen. Bei wiederholtem tadelnswerthen Benehmen in der Schule, gegen die Lehrer, oder Vernachlässigung der Studien erfolgt entweder ein Verweis durch den Direktor der Schule, oder ein Verweis durch den Präsidenten des Schulrathes, oder die Androhung der Wegweisung oder endlich die Wegweisung selbst.

Der ganze theoretische und praktische Unterricht in den Fachschulen ist in dem Sinne obligatorisch, dass jeder Schüler in der Regel alle im Lehrplane verzeichneten Fächer zu besuchen verpflichtet ist. Ausnahmen werden jedoch bei triftigen Gründen bewilligt. Eine Kontrole über den Fleiss und Fortgang der Schüler wird dadurch geführt, dass die Schüler in kleine Gruppen getheilt, und diese Gruppen in den sogenannten Repetitorien von dem Professor oder abwechselnd von besonderen Repetitoren mündlich geprüft werden. Auf Grundlage der dabei erhaltenen Noten, sowie der Leistungen im konstruktiven Zeichnen und in den Laboratorien erhält jeder Schüler in der Quartalkonferenz der Fachschule seine Note aus jedem Gegenstande, mit Rücksicht auf welche, sowie auf das Jahresexamen die Leistung des Schülers festgestellt wird. Der Fortgang und Fleiss in den konstruktiven und anderen Arbeiten wird aus sieben in jeder Klasse alljährlich abgenommenen Konkursarbeiten beurtheilt. Diese Leistungen entscheiden über die Vorrückung der Schüler in die nächst höhere Klasse.

Jeder Schüler kann sich beim Austritte aus dem letzten Jahreskurse der Abtheilungen B bis F um ein Diplom bewerben, wenn derselbe alle Unterrichtsgegenstände seiner Abtheilung mit befriedigendem Erfolge absolvirt hat, wenn er sich einer mündlichen Prüfung aus allen jenen Fächern unterzieht und endlich ein Projekt im

2*

Bereiche seiner Abtheilung nach gegebenem Programme in vollständiger und befriedigender Weise durchführt.

Zur Weckung und Beförderung des wissenschaftlichen Lebens der Schüler wird jährlich abwechslungsweise von drei der sechs Abtheilungen B bis G je eine Preisaufgabe gestellt. Auch müssen wir hier noch erwähnen, dass das kurze Bestehen der Schule bereits Veranlassung gab, dass zwei patriotische Schweizer Bürger, Chatelain und Hess, der Schule Legate, zusammen 75,000 Francs, vermachten, deren Zinsen zu Stipendien für arme, aber tüchtige Studirende verwendet werden sollen.

14. Zahl der Schüler.

Obwohl die Schule erst 7 Jahre besteht, so ist die Frequenz doch schon eine bedeutende, und die Schülerzahl in rascher Zunahme begriffen.

Im J. $18^{55}/_{56}$	waren eingeschrieben	75 Schüler,	65 Zuhörer,	also	140 zus.,
„ $18^{58}/_{59}$	„ „	195 „	42 „	„	237 „
„ $18^{60}/_{61}$	„ „	336 „	42 „	„	378 „
„ $18^{61}/_{62}$	„ „	418 „	50 „	„	468 „

Dabei sind jene Zuhörer einzelner Gegenstände, welche immatrikulirte Studenten der Züricher Universität sind und deren Zahl zwischen 40 bis 60 schwankt, nicht mitgerechnet.

Die 418 regelmässigen Schüler vertheilen sich folgendermassen auf die einzelnen Abtheilungen:

A. Vorbereitungsklasse	63	E. Chemische Schule (2 Klassen)	44
B. Bauschule (3 Klassen)	23	F. Forstschule (2 Klassen)	17
C. Ingenieurschule (3 Klassen)	127	G. Philosophisch-staatswissenschaftliche Abtheil. (meist Lehramtskandidaten)	30
D. Mechanische Schule (3 Klassen)	114		

Nach den Ländern befanden sich unter den 418 regelmässigen Schülern

aus der Schweiz	230,
aus Deutschland und aus Österreich (aus letzterem 10)	106,
aus den übrigen europäischen Ländern (vorzugsweise aus Russland)	65,
aus Amerika	7.

15. Budget der Schule.

Die Hauptrubriken der Einnahmen und Ausgaben der Schule, welche uns interessiren, stellten sich im verflossenen Jahre (1862) wie folgt heraus:

A. Einnahmen:	Aus den Kassen der Eidgenossenschaft	186,000 Francs.
	Aus den Kassen der Stadt Zürich	16,000 „
	Von den Kollegiengeldern ein Drittheil	8000 „
	Zusammen	210,000 Francs.

B. Ausgaben:		
	Besoldungen der Professoren . .	128,000 Francs.
	Besoldungen der Hilfslehrer . .	17,000 „
	Besoldung des Schulrathspräsidenten, Diäten und Administration etwa	10,000 „
	Konservirung der Gebäude, Beleuchtung und Beheizung etwa . .	10,000 „
	Bibliothek	4000 „
	Sammlungen von Zeichnungsvorlagen, Tafeln, Gypsabgüssen und Gypsmodellen. Sammlungen von Modellen, Apparaten und Instrumenten für Baukunde, Physik, Geodäsie und Mechanik, dann chemische Präparate	10,000 „
	Sammlungen für Zoologie, Botanik, Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Zuschuss zum botan. Garten	10,000 „
	Werkstätten und Laboratorien .	10,000 „
	Preise für die Preisaufgaben . .	1200 „
	Zusammen	200,200 Francs.

Aus den 3 Rubriken für die Sammlungen dürften noch folgende Daten von Interesse sein:

auf Messinstrumente	500 Frcs.
„ die Messübungen	1000 „
„ physikalische Instrumente . .	2000 „
„ Maschinenmodelle	2600 „
„ Baumodelle	600 „
„ Vorlegeblätter und Gypsabgüsse	1300 „
für mechanische Technologie . .	700 Frcs.
auf Werkzeuge	600 „
„ die mechanische Werkstätte .	2500 „
„ beide chemische Laboratorien je 2500 Frcs. (wozu jedoch noch das Honorar der Schüler per 40 Francs kommt).	5000 „

16. Lokalitäten.

Da die Regierung die Schule rasch in's Leben gerufen haben wollte, so konnte man nicht abwarten, bis ein ausschliesslich für die Zwecke derselben bestimmtes Gebäude, dessen Bau beschlossen wurde, vollendet sein würde, und musste daher, so gut es eben ging, einstweilen für die verschiedenen Abtheilungen und Klassen passende Lokalitäten ausfindig machen. So kam es, dass die Schule in verschiedenen Lokalitäten der Stadt untergebracht werden musste, von denen wir nur die alte Universität, die Kantonsschule, das Kornamt, das Stiftsgebäude und den Kapler Hof nennen wollen, welche von einander ziemlich weit entfernt und für einen derartigen Unterricht meist gar nicht geeignet sind. Nur die chemisch-technische Schule hat seit

Kurzem den Neubau bezogen, da dieser Theil zuerst begonnen wurde, und da die Vollendung des ganzen grossartigen Baues unmittelbar bevorsteht, und daher auch der Unterricht der anderen Abtheilungen bald dahin verlegt werden wird, so wollen wir uns lieber gleich zur Beschreibung des letzteren wenden.

Gleich bei der Gründung der Schule übernahm der Kanton und die Stadt Zürich die Verpflichtung, ein für die Zwecke derselben taugliches Gebäude zu errichten, und die Verhandlungen hierüber zwischen dem Schulrathe, den Kantonsbehörden von Zürich und dem Bundesrathe begannen bereits im Jahre 1855, kamen jedoch erst zu Ende 1858 zum Abschluss, indem der Grosse Rath von Zürich einen Kredit von 1,700,000 Francs zur Herstellung eines Gebäudes bewilligte, dessen Pläne gemeinschaftlich von Professor Semper und Bauinspektor Wolf entworfen worden waren. In diesem Gebäude sollen alle für das Polytechnikum nöthigen Räume, sowie auch jene der Universität Zürich untergebracht werden*).

Der Platz, welcher für das Polytechnikum gewählt wurde, liegt zwar etwas entfernt vom Mittelpunkte der Stadt, hat aber dafür den Vortheil einer freien Lage, vollständiger Ruhe der Umgebung und vollen Lichtes von allen Seiten. Er bildet eine natürliche Terrasse des waldigen Zürichberges und liegt 160 Fuss über dem Spiegel des Züricher See's, so dass die imposante Hauptfaçade des Gebäudes der Südseite und folglich der darunter liegenden Stadt zugekehrt ist, und, überall sichtbar, wesentlich zur Verschönerung derselben beiträgt. Die Schule besteht aus dem Hauptgebäude und der chemischen Schule. Das Hauptgebäude bildet ein Rechteck, dessen längere Seite 426 Fuss (Schweizer) und dessen kürzere Seite 256 Fuss beträgt. Dieses Rechteck bildet im Inneren zwei mit Brunnen versehene Höfe, welche durch einen Mittelbau von einander getrennt sind. Die Façade ist im Renaissancestyl gehalten, der Mittelbau durch eine schöne korinthische Säulenstellung hervorgehoben und der ganze Bau in hellgrünem Sandstein ausgeführt.

In das Innere führen vier Eingänge. Der Haupteingang befindet sich im Mittelbau, welcher ein mit toskanischen Säulen geziertes Vestibul, sowie das Treppenhaus enthält, und an welchen sich in

*) Herr Genie-Oberstlieutenant Wolf, Bauinspektor des Kantons Zürich, hatte die Güte, mir zu erlauben, eine Skizze der ganzen Bauanlage aus den Bauplänen anfertigen zu dürfen. Eine Veröffentlichung der Detailpläne dieses herrlichen Bauwerkes nach dessen Vollendung wäre im Interesse der Kunst und des Unterrichtes höchst wünschenswerth.

würdiger Weise der 72 Fuss lange und 56 Fuss breite Antikensaal, in dem die schönen Gypsabgüsse des archäologischen Museums aufgestellt werden sollen, anschliesst. Aus der beiliegenden Skizze sind die weiteren Dispositionen des ganzen Gebäudes besser zu ersehen, als man diess aus einer blossen Beschreibung zu thun vermöchte. Wir bemerken hier nur noch, dass dieselben unserer Meinung nach äusserst zweckmässig angelegt sind. Die Hör- und die Zeichensäle sind alle sehr licht und geräumig, und bei den Sammlungen ist durchgehends auf eine sehr bedeutende Vermehrung derselben vorgesehen. Die Beheizung sämmtlicher Lokalitäten geschieht mit Wasserdampf durch eiserne Röhrenleitungen, was in Zürich um 1/3 weniger kosten soll als die dort übliche Holzheizung. Der ganze östliche Flügel des Hauptgebäudes ist der Züricher Universität vorbehalten.

Hinter dem Hauptgebäude befindet sich die chemische Schule (siehe 10), welche äusserst zweckmässig, namentlich auch im Souterrain, eingerichtet ist, wie aus der Skizze näher ersichtlich; und ein paar hundert Schritte weiter auf dem Abhange des Zürichberges ist die neue, mit dem Polytechnikum verbundene Sternwarte nach einem Projekte Semper's ebenfalls im Baue begriffen.

Die Kosten des Hauptgebäudes sammt der chemischen Schule dürften sich nach ihrer Vollendung auf nahezu zwei Millionen Francs und jene der Sternwarte auf etwa 130,000 Francs stellen, ohne die innere Einrichtung. Gewiss an sich eine bedeutende Summe, aber nicht bedeutend, wenn man den kolossalen Bau gesehen hat, und wenn man bedenkt, dass damit der Kanton Zürich ein unvergängliches Denkmal seiner Intelligenz und seines Verständnisses unserer Zeit geschaffen hat, indem er den industriellen und technischen Wissenschaften und Künsten eine Zufluchtsstätte schuf, wie sie noch keine der grössten Staaten Europa's besitzt.

Wir haben bei der Beschreibung dieser jungen, aber kräftig emporstrebenden Schule länger verweilt, als bei Beginn der Arbeit unsere Absicht war, weil wir dieselbe, wenn auch ihre Schülerzahl noch geringer ist als anderswo, doch für eine der bedeutendsten und zukunftvollsten unserer Zeit halten. Gediegene Lehrkräfte und eine dem Fortschritte der Industrie und der Technik entsprechende ungehemmte Entfaltung scheinen ihr gesichert. Möge sie stets auf die freie Kritik ihres Wirkens hören, und möge sie sich nie verleiten lassen, nach dem Beispiele anderer Schulen ihr Verdienst in der möglichst grossen Zahl ihrer Schüler zu suchen!

§. 3.

Die grossherz. Badische polytechnische Schule zu Carlsruhe.

1. Gründung.

Diese in neuester Zeit vielgenannte und in technischen Kreisen rühmlich bekannte Anstalt gibt einen glänzenden Beweis, wie auch unter örtlich nicht besonders günstigen Verhältnissen sich eine technische Schule zu grosser Blüthe entfalten kann, wenn dieselbe eine entwickelungsfähige Einrichtung und ausgezeichnete Lehrkräfte besitzt. Gegründet für ein Land, dessen Bewohnerzahl anderthalb Millionen Köpfe noch lange nicht erreicht und keine besonders hervorragende Industrie besitzt, gegründet in einer kleinen Residenzstadt von damals kaum 20,000 Einwohnern, in welcher nur wenige grössere industrielle Etablissements sich befinden (nur eine Maschinenbauanstalt ist bedeutend), hatte die junge Schule ausserdem die Konkurrenz der naheliegenden ähnlichen Anstalten in Stuttgart und Darmstadt und neuestens auch in Zürich zu bestehen, und dennoch nimmt dieselbe bis heute an Zahl der Schüler und in Folge davon an räumlicher Ausdehnung zu (ob zum Vortheile des Unterrichtes, soll hier nicht entschieden werden), so dass sie gegenwärtig mit Recht als die bedeutendste polytechnische Schule Deutschlands angesehen wird.

Die Schule wurde schon im Jahre 1825 unter Grossherzog Ludwig durch Winter gegründet, obwohl eigentlich schon seit 1814 in Karlsruhe eine Ingenieurschule bestand. Im Jahre 1832 erhielt sie eine neue Organisation, indem eine Bau- und eine Forstschule hinzugefügt wurde, und im Jahre 1836 wurde sie zu ihrem gegenwärtigen Umfang erweitert, indem man noch eine chemische, eine Maschinenbau-, endlich eine Post- und eine Handelsschule damit verband.

2. Aufgabe und Gliederung.

Darnach lässt sich auch schon das weite Gebiet von Gegenständen übersehen, welche an der Schule gelehrt werden, sowie nicht minder die Gliederung derselben. Ihr Zweck ist, jenen jungen Leuten, welche sich zur Leitung irgend eines Zweiges der Grossindustrie oder zu technischen Ingenieuren für den Staats- oder Privatdienst ausbilden wollen, oder endlich, welche zum Forst- oder Postwesen gehen oder

sich für den Handel ausbilden wollen, einen möglichst vollständigen wissenschaftlichen Unterricht zu gewähren, und zwar soviel als möglich durch ein spezielles Eingehen auf gewisse Hauptfächer der heutigen Industrie und Technik, wornach sowie mit Rücksicht für den Zweck des Staatsdienstes die Schule in drei allgemeine oder mathematische Klassen und in sieben Fachschulen zerfällt, nemlich in die Ingenieurschule, Bauschule, Forstschule, chemisch-technische Schule, Maschinenbauschule, Handels- und Postschule. Neuestens projektirte man, noch eine Bergwerksschule hinzuzufügen. Dagegen sollte der bisher bestandene Vorbereitungskurs für jene, welche gar keine mathematischen Vorstudien besitzen, mit dem verflossenen Studienjahre (1862) aufgehoben werden. An der Karlsruher Schule kam zuerst in Deutschland das System der Fachschulen zum vollen Durchbruche, indess dürfte die allzu grosse Gliederung in sieben verschiedene Fachschulen nur durch die besonderen Verhältnisse des kleinen Landes gerechtfertigt sein, wo das Bedürfniss entweder des Staatsdienstes oder des Handels diese Schulen erheischt, ohne dass wegen der allzu geringen Schülerzahl eine grössere Ausgabe für eine Errichtung eigener Schulen gerechtfertigt wäre. Dauer des Studienjahres vom Anfang Oktober bis Ende Juli.

In den einzelnen Klassen und Fachschulen ist der Unterricht in folgender Weise vertheilt.

3. A. Die allgemeinen mathematischen Klassen.

Vorstände: Dienger und Schell.

Der Hauptzweck der drei allgemeinen Klassen ist die Erlangung einer gründlichen mathematischen Bildung. Sehr zweckmässig ist der ganze Gegenstand in mehrere Spezialkurse getheilt, wie das nachfolgende Programm zeigt. Auch theilen sich zwei Lehrer (Dienger und Schell) in den mathematischen Unterricht, nur scheint es uns nicht ganz zweckmässig zu sein, dass die analytische Geometrie des Raumes erst im dritten Kurse, der für die Mechaniker nicht mehr obligat ist, und zwar gleichzeitig mit der analytischen Mechanik vorgetragen wird. Ausserdem werden zwei ausführliche Kurse über Physik, einer über allgemeine Chemie und zwei über Mineralogie und Geognosie gelesen, für deren Gründlichkeit die Namen der ausgezeichneten Lehrer bürgen. Praktisch wichtig sind die Übungen im physikalischen und mineralogischen Laboratorium und die zahlreichen geognostischen Exkursionen, welche in sehr zweckmässiger Weise die Schüler in die praktische

Geologie einführen, endlich die Feldmessübungen und Nivellements, bei denen die Schüler alle wichtigeren Arbeiten in einzelnen Gruppen durchmachen*).

a. Erste Klasse.	
Religion [protestantisch: Löhlein, katholisch: Kirn]	2
Arithmetik und Algebra [Schell]	5
Geometrie [Schell]	3
Ebene Trigonometrie [Schell]	2
Darstellende Geometrie [Heinrich]	8
Deutsche Sprache [Löhlein]	6
Französische Sprache [Leber]	6
Freihandzeichnen [Meichelt]	4
Kalligraphie [Meisinger]	1

b. Zweite Klasse. (Vorbildung A. a.)	
Differenzial- und Integralrechnung. Höhere Gleichungen [Dienger]	5
Ebene u. sphärische Trigonometrie [Dienger]	2
Analytische Geometrie der Ebene [Schell]	2
Darstellende Geometrie (I. Kurs) [Wiener]	6
Elementarstatik u. Mechanik [Clebsch]	5
Experimentalphysik [Eisenlohr]	4
Deutsche Sprache [Löhlein]	2
Französische Sprache [Leber]	3
Freihandzeichnen [Meichelt]	2
Modelliren [Müller und Minzinger]	4

c. Dritte Klasse. (Vorbildung A. b.)	
Differenzial- u. Integralrechnung [Dienger]	4
Analytische Geometrie des Raumes [Schell]	2
Analytische Mechanik [Clebsch]	3
Darstellende Geometrie (II. Kurs) [Wiener]	4
Praktische Geometrie [Wiener]	4
Höhere Physik [Eisenlohr] im Winter	3*
Übungen im physik. Laborator. im Sommer	6*
Allgemeine Chemie [Weltzien]	4
Mineralogie und Geognosie [Sandberger]	4
Deutsche Literatur [Löhlein]	2
Französische Sprache [Leber]	3
Englische Sprache [Gratz]	3
Freihandzeichnen [Meichelt]	4
Modelliren [Müller und Minzinger]	4

4. B. Die Ingenieurschule.

Vorstand: Sternberg.

Hauptgegenstand dieser Abtheilung ist der Weg- und Wasserbau. Im I. Kurs werden die einfachen Konstruktionen in Holz, Eisen und Stein, die sämmtlichen Hilfsmaschinen zum Baue, der Erdbau, Vorrichtungen zum Baggern, Sprengen unter Wasser, der Tunnelbau, die Gründungen und der Wegbau behandelt. Das Zeichnen besteht in den ersten drei Monaten im Kopiren von Konstruktionen, später in Ausführung einfacher Konstruktionen nach gegebenen Programmen. Im 2. Kurs wird zuerst Brückenbau (5 Monate), hierauf Wasserbau und Eisenbahnbau gelehrt. Die Zeichenstunden werden nur mit Entwürfen nach gegebenen Programmen (für jeden Schüler ein besonderes) ausgefüllt. Der 3. Kurs ist blos halbjährig und besteht in Ausarbeitung zusammenhängender Projekte. Alljährlich macht jede Klasse mit dem Professor einige Exkursionen zu grösseren Bauten.

*) In der folgenden tabellarischen Zusammenstellung bedeuten die arabischen Ziffern die Stundenzahl per Woche, die Buchstaben nach dem Worte „Vorbildung" bezeichnen die bestimmte Abtheilung und Klasse der Vorstudien. Die mit einem Sternchen bezeichneten Zahlen gelten blos für ein Semester.

a. Erster Kurs. (Vorbildung A. c.)

Integration der Differenzialgleichungen und Variationsrechnung [Dienger] im Winter 2*
Methode der kleinsten Quadrate [Dienger] im Winter 1*
Höhere Geodäsie [Wiener] im Winter . 2*
Angewandte Mechanik [Clebsch] . . . 2
Wasser- und Strassenbau (I. Kurs). Allgemeiner Theil [Sternberg], Vortrag 4
Konstruktive Übungen [Sternberg] . . 6
Maschinenbau (I. Kurs). Vorträge und konstruktive Übungen [Redtenbacher, Schepp] 12
Praktische Konstruktionslehre [Lang] . 5
Steinkonstruktionen [Müller], Zeichnen und Modelliren . . . . (?)
Holzkonstruktionen, Modelliren (Minzinger] (?)
Freies Hand- und Landschaftszeichnen [Schrödter und Meichelt] 4

b. Zweiter Kurs. (Vorbildung B. a.)

Wasser- und Strassenbau (II. Kurs). Angewandter Theil [Sternberg], Vortrag 4
Konstruktive Übungen [Sternberg] . . 6
Eisenbahnbau [Sternberg] im Sommer, Vortrag 2*
Konstruktive Übungen 4*
Maschinenbau (II. Kurs). Vorträge und konstruktive Übungen [Redtenbacher und Hart) 10
Mathematische Physik [Clebsch] im Winter 2*
Populäre Rechtslehre [Trefurt] im Sommer 2*
Freies Hand- und Landschaftszeichnen [Schrödter und Meichelt) 4

Geschichte [Baumgarten], deutsche Literatur [Löhlein], dann englische Sprache [Gratz] sind in beiden Kursen zusammen mit 16 Stunden bedacht.

c. Dritter Kurs. (Vorbildung B. b.)

Dieser Kurs soll nur ein halbes Jahr dauern, doch war derselbe bei unserer Anwesenheit noch nicht vollständig organisirt, sowie eine zweite für die Ingenieurwissenschaften berufene Kraft [Baumeister] noch nicht angelangt. Bisher war dieser letzte Kurs blos für jene Badener, welche in Staatsdienste traten, obligat und bestand vornehmlich in der Ausarbeitung grosser Projekte und Entwürfe, womit noch Vorträge über Voranschläge, über Bauadministration und über Architektur verbunden waren.

5. C. Die Bauschule.

Vorstand: Fischer.

Hauptgegenstand ist der Hochbau. Die Vorträge sind sehr zweckmässig in zwei Gruppen getheilt, deren eine den konstruktiven, technischen Theil [Lang], die andere den architektonischen, ästhetischen Theil [Hochstetter, Fischer] behandelt. Es wird vorzugsweise darauf hingearbeitet, die Schüler im Entwerfen von Bauplänen zu üben. Schon im 1. Kurse beginnen leichtere Entwürfe, welche später komplizirter und ausgedehnter werden. Die Schüler einer Klasse erhalten immer nur gemeinschaftliche Programme. Praktische Baukenntnisse werden nicht gefordert. Jedoch sollen die Schüler ihre schulfreie Zeit in den Werkstätten für das Modelliren in Thon, in Gyps und in Holz zubringen, auch befindet sich rückwärts im Hofe ein kleiner bedeckter Bauplatz zu praktischen Bauübungen, namentlich in wirklicher Ausführung verschiedener Gewölbe.

a. Erstes Jahr. (Vorbildung A. b.)

Allgemeine Chemie [Weltzien] 4
Mineralogie und Geognosie [Sandberger] 4
Baumaterialien [Lang] im Sommer . . 2*
Darstellende Geometrie (II. Kurs) [Wiener] 4
Baustatik [Lang] 2
Zeichnen von Baukonstruktionen [Lang] 5
Zeichnen von Baurissen [Lang] . . . 5
Landschaftszeichnen [Meichelt] 4
Ornamentales Zeichnen [Lang und Heinrich] 5
Modelliren in Gyps und Bauübungen [Müller] 4
Modelliren in Holz [Minzinger] . . . 4

b. Zweites Jahr. (Vorbildung C. a.)

Maschinenbau (I. Kurs) [Redtenbacher] 6
Wasser- u. Strassenbau (I. Kurs) [Sternberg] 4
Technischer Theil der Architektur (I. Kurs) [Lang] 3
Bauvoranschläge [Lang] im Sommer . . 2*
Zeichnen von Baukonstruktionen [Lang] 5
Entwerfen einfacher Baupläne [Fischer und Lang] 5
Landschaftszeichnen [Meichelt] 4
Freihandzeichnen [Schrödter] 4
Ornamentales Zeichnen [Lang u. Heinrich] 5
Modelliren in Gyps u. Bauübungen [Müller] 4
Modelliren in Holz [Minzinger] . . . 4

c. Drittes Jahr. (Vorbildung C. b.)

Technischer Theil der Architektur (II. Kurs) [Lang] 3
Höhere Baukunst (I. Kurs) [Hochstetter] 3
Geschichte der Baukunst des Alterthums [Hochstetter] 2
Entwerfen von Wohngebäuden [Fischer und Hochstetter] . . . . 6 bis 9
Graphische Studien über ältere Baustyle [Fischer und Hochstetter] . . 2 bis 3
Malerische Perspektive mit Aufnahmen [Fischer und Hochstetter] . . . 2 bis 3
Ornamentales Zeichnen [Fischer und Hochstetter] . . . . 2 bis 3
Figurenzeichnen [Koopmann] 4
Freihandzeichnen [Schrödter] 4
Modelliren von Ornamenten [Balbach] . . 4

d. Viertes Jahr. (Vorbildung C. c.)

Populäre Rechtslehre [Trefurt] 2
Höhere Baukunst (II. Kurs) [Hochstetter] 3
Geschichte der Baukunst des Mittelalters und der neueren Zeit [Hochstetter] . 2
Entwurf von grösseren öffentlichen Gebäuden [Fischer und Hochstetter] . 6 bis 9
Graphische Studien über Baustyle des Mittelalters [Fischer und Hochstetter] 2 bis 3
Malerische Perspektive mit Aufnahmen [Fischer und Hochstetter] . . . 2 bis 3
Ornamentales Zeichnen und Entwerfen von Ornamenten [Fischer u. Hochstetter] 2 bis 3
Figurenzeichnen [Koopmann] 4
Freihandzeichnen [Schrödter] 4
Modelliren von Ornamenten nach eigenem Entwurfe [Balbach] 4

Ausserdem wird in den drei ersten Jahren Geschichte [Baumgarten] und deutsche Literatur [Löhlein] in 5 bis 7 Stunden vorgetragen.

6. D. Die Maschinenbauschule.

Vorstand: Redtenbacher.

Diese Abtheilung, wegen des grossen wissenschaftlichen Rufes und der ausgezeichneten Lehrbefähigung ihres Vorstandes gewöhnlich als der Glanzpunkt der Schule betrachtet, beschäftigt sich vorzugsweise mit der Ausbildung künftiger Maschinenbauer. An der Spitze des Unterrichtes steht Redtenbacher, welcher darin durch zwei Constructeure, die Herren Hart und Schepp, unterstützt wird. Die grosse Bedeutung des Hauptgegenstandes an dieser Abtheilung möge es entschuldigen, wenn wir hier die Anordnung des ganzen Unterrichts ausführlicher skizziren. Vor Allem ist zu bemerken, dass im Vortrag

Maschinenlehre (Berechnung) und Maschinenbau (Konstruktion) nicht getrennt sind. Im 1. Jahreskurse wird gelehrt: etwa ein Vierteljahr die Prinzipien der Mechanik nach Redtenbacher's bekanntem Buche, hierauf Festigkeit, Detailkonstruktionen, Bewegungsmechanismen (Reibung), Aufzugsmaschinen, Messinstrumente (Waagen, Uhren). Im Konstruiren kommen zuerst Detailkonstruktionen vor (Axen, Kolben u. s. w. nach Redtenbacher's „Resultaten" und bestimmtem Programme), hierauf Konstruktion von Hebemaschinen. Im 2. Kurse wird vorgetragen: Hydraulik (Wasserräder, Turbinen, Tangentialräder), Wärme (Kesselheizung, Dampfmaschinen), Transport (Lokomotiven und Schiffsdampfmaschinen), Bergwerksmaschinen (Pumpen), Arbeitsmaschinen (Mühlenbau, Spinnerei, Weberei). Im Konstruiren entwerfen die Schüler (jeder nach besonderem Programme) Wasserräder, Turbinen, Dampfmaschinen (jeder Schüler wenigstens zwei mit allem Detail), Pumpwerke und endlich Fabriksdispositionen. Alle Zeichnungen werden in jenem Maasstabe ausgeführt, wie diess in Maschinenfabriken üblich ist. Jene Schüler, welche ein Zeugniss über ihre Kenntnisse erlangen wollen, sind verpflichtet, die Vorträge nachzuschreiben und von Zeit zu Zeit ihre Hefte vorzulegen. Praktische Vorbildung wird zwar keine verlangt, jedoch sollen in der Regel etwa drei Viertheile der Schüler bereits in Fabriken gearbeitet haben. (Die interessanten Sammlungen, sowie die Werkstätte später, letztere wird jedoch von den Schülern nur wenig benutzt.) Alljährlich werden von den Schülern unter Führung der Lehrer mehrere Besuche grösserer Fabriken und Maschinenbauanstalten vorgenommen.

a. Erstes Jahr. (Vorbildung A. b.)

Fach	Stunden
Maschinenbau (I. Kurs) [Redtenbacher]	6
Maschinenkonstruktionen [Redtenbacher und Schepp]	6
Experimentalphysik [Eisenlohr]	4
Angewandte Mechanik [Clebsch]	3
Praktische Geometrie [Wiener]	4
Chemische Technologie [Seubert]	3
Geognosie der nutzbaren Mineralien [Sandberger] im Winter	2*
Wasser- und Strassenbau (I. Kurs) [Sternberg]	4
Freihandzeichnen [Schrödter]	4
Arbeiten in der mechanischen Werkstätte von 4 bis 6 Uhr Abends	x

b. Zweites Jahr. (Vorbildung D. a.)

Fach	Stunden
Maschinenbau und technische Mechanik [Redtenbacher]	6
Maschinenkonstruktionen [Redtenbacher und Hart]	6
Mathematische Physik [Clebsch] im Winter	2*
Höhere Physik [Eisenlohr]	3
Übungen im physikalischen Laboratorium [Eisenlohr]	6
Allgemeine Chemie [Weltzien]	4
Repetitorium der Chemie [Clemm] im Winter	2*
Wasser- und Strassenbau (II. Kurs) [Sternberg]	4
Metallurgie [Seubert]	2
Freihandzeichnen [Schrödter]	4
Arbeiten in der mechanischen Werkstätte von 4 bis 6 Uhr Abends	x

Ausserdem Geschichte [Baumgarten], deutsche Literatur [Löhlein], französische Sprache [Leber] und englische Sprache [Gratz] in 5 bis 7 Stunden wöchentlich.

7. E. Die chemisch-technische Schule.

Vorstand: Weltzien.

Die Hauptlehrer sind Weltzien und Seubert, welche durch meh rere jüngere Kräfte bei den praktischen Übungen unterstützt werden. Der Hauptgegenstand wird in mehreren Kursen gelehrt, welche sich unter drei Gruppen bringen lassen: Allgemeine Chemie, analytische Chemie und spezielle Chemie oder chemische Technologie. Vorzüglich sind die Laboratorien eingerichtet (siehe später), und auf fleissiges Arbeiten in denselben wird viel gesehen.

Diese Fachschule ist nicht in Jahrgänge getheilt, sondern die Zöglinge theilen sich die zu dieser Schule gezählten Gegenstände je nach ihrem Bedürfniss so ein, dass sie in zwei oder mehreren Jahren dieselben absolviren. (Vorbildung A. b.) Die Lehrgegenstände dieser Fachschule sind:

Gegenstand	Stunden
Allgemeine Chemie (I. Kurs) [Weltzien]	4
Allgemeine Chemie (II. Kurs) [Weltzien]	1
Repetitorium der Chemie [Clemm] im Winter	2*
Konversatorium über analytische Chemie [Clemm] im Sommer	2*
Hüttenmännische Probirkunst [Müller]	x
Praktische Arbeiten im Laboratorium [Weltzien und 4 Assistenten]	x
Agrikulturchemie [Seubert] im Winter	2
Chemische Technologie [Seubert]	3
Metallurgie [Seubert]	1
Experimentalphysik [Eisenlohr]	4
Höhere Physik [Eisenlohr]	3
Botanik und Zoologie [Seubert]	8
Mineralogie [Sandberger] im Winter	3*
Geognosie [Sandberger] im Sommer	3*
Geognosie der nutzbaren Mineralien [Sandberger] im Winter	2*
Mineralogisches Praktikum [Sandberger]	2
Krystallographische Übungen [Sandberger] im Winter	2*
Praktische Geometrie [Wiener]	4
Maschinenbau [Redtenbacher]	6
Elementarmechanik [Spitz]	3
Transportmechanik [Spitz]	2
Buchhaltung und Handelslehre [Bleibtreu]	6
Populäre Weg- und Wasserbaukunde [Sternberg] im Winter	2*

Geschichte, deutsche Literatur und Französisch wie oben.

8. F. Die Forstschule.

Vorstand: Klauprecht.

Diese Schule hat einen besonderen Vorbereitungskurs mit Elementarmathematik, Physik, Naturgeschichte und Encyklopädie der Forstwissenschaft. Die eigentliche Forstschule aber zerfällt in zwei Jahrgänge, in denen hauptsächlich Klima- und Bodenlehre, Waldbau, Taxation, Forststatik, Einrichtung und Betriebsregulirung von Klaup-

recht, dann Forstbotanik, Forstbenutzung, Forstschutz, Polizei, Verwaltung und Jagdkunde von Dengler neben anderen praktisch mathematischen und naturwissenschaftlichen Gegenständen gelehrt werden.

9. G. und H. Die Handels- und die Postschule.

Vorstand: Bleibtreu.

Die Handelsschule begnügt sich bei der Aufnahme mit jenen Vorkenntnissen, welche zum Eintritte in die erste mathematische Klasse gefordert werden. Gelehrt wird an derselben in einem blos einjährigen Kurse: Handelslehre, Buchhaltung, Korrespondenz, kaufmännische Arithmetik und Handelsgeographie von Bleibtreu, Waarenkunde von Seubert, dann deutsche, französische, englische Sprache, Kalligraphie und Zeichnen.

Die Postschule stellt jene Aufnahmsbedingungen, welche zum Eintritt in die zweite mathematische Klasse gefordert werden. Sie besteht aus zwei Jahreskursen, in welchen politische Arithmetik und Handelsrecht von Bleibtreu, Physik von Eisenlohr, Mechanik von Spitz, Nationalökonomie von Klauprecht, Geographie von Nickler, Rechtslehre von Trefurt, dann noch Geschichte, fremde Sprachen und Kalligraphie gelehrt werden.

10. Sammlungen. Laboratorien. Werkstätten.

Der Unterricht an der Carlsruher Schule wird durch einige sehr instruktiv angelegte Sammlungen unterstützt. Vor Allem müssen wir hier die Sammlungen der Maschinenbauschule nennen, welche von Redtenbacher angelegt und nach einem sehr lehrreichen Systeme geordnet sind, so dass wir diese Sammlung nicht nur für die reichhaltigste, sondern für die instruktivste von allen Sammlungen von Maschinenbaumodellen halten, welche wir an den verschiedenen polytechnischen Schulen gesehen haben. Für jede Hauptfrage im Maschinenbau sind besondere grosse Schränke vorhanden, und es ist in den Elementarmodellen immer nur die Beantwortung Einer Frage dargestellt, daher sie auch meist sehr einfach gehalten sind. Alle diese in zwei grossen Zimmern aufgestellten Modelle sind gruppirt in schematische (meist aus Metall), welche namentlich die verschiedenen Bewegungen, die Verwandlung derselben in andere u. s. w. zeigen, und in Nachahmungsmodelle (meist aus Holz), welche letztere in natürlicher Grösse die einzelnen Maschinenbestandtheile, z. B. Zapfenlager, Zahnräder u. s. w. darstellen. Ein Zimmer mit mehr als 200 grossen Wandtafeln,

Maschinenzeichnungen, in grellen Farben und grossem Maassstabe ausgeführt, unterstützen den Vortrag wesentlich. — Die Sammlungen der Bauschule enthalten manches Bemerkenswerthe, auch ist die Einrichtung originell, dass in dem Hörsaale die Decken und die Wände die verschiedenen Arten des Verputzes, sowie die verschiedenen Grade der Vollendung der Decke und der Wände zeigen, so dass die Schüler vieles Wichtige stets vor Augen haben. Auch die schönen Gypsmodelle von Vanni in Frankfurt sind für den Unterricht vortheilhaft, sowie in der Ingenieurabtheilung mehrere Modelle über Brückenkonstruktionen. — Die Sammlung der praktischen Geometrie (Messinstrumente) enthält eine grosse Anzahl kleinerer Theodoliten von Reichenbach und Ertel in München, Sickler in Karlsruhe, Pistor in Berlin und von Siener in Darmstadt, einen grösseren Theodolit von Pistor, dann gute Nivellirinstrumente von Amsler in Schaffhausen und Staudinger in Giessen. — Die Sammlungen der Chemie enthalten eine besonders bemerkenswerthe Suite von Verbindungen der organischen Chemie und mehrere vortreffliche Waagen, das mineralogische Kabinet eine für die Zwecke der Schule mehr als hinreichende Sammlung von Mineralien und Gesteinen, gute geologisch kolorirte Reliefs und grosse Wandtafeln mit geognostischen Durchschnitten. Als vorzüglich muss auch noch die physikalische Sammlung bezeichnet werden, da sie viele bemerkenswerthe Instrumente und Apparate enthält, namentlich einen kolossalen Rumkorff'schen Apparat, ein Universalinstrument, Modelle zur Wellentheorie u. s. w.

Von Werkstätten führen wir zuerst an die mechanische, welche sich in der Maschinenbauschule befindet, wo sie in drei mittelgrossen Zimmern untergebracht ist. Das eine Zimmer wird ganz vom Werkmeister benutzt, das andere ist als Schmiede eingerichtet, so das nur eines für die Schüler übrig bleibt, in welchem sich eine Reihe von Schraubstöcken und die gewöhnlichsten Werkzeuge befinden. Die Theilnahme der Schüler ist eine sehr geringe. — Sodann ist zu nennen die Holzmodellirwerkstätte, welche die Holzmodelle für die mechanische Werkstätte liefert, sowie andere Modelle als Übung der Schüler fertigt. Es sind daselbst acht Hobelbänke vollständig eingerichtet, den Unterricht ertheilt ein Tischler; die Zahl der Schüler übersteigt selten zwölf. Gut eingerichtet sind auch noch zwei Säle zum Modelliren in Gyps (für den Steinschnitt u. s. w.) und zum Modelliren in Thon (Ornamente). Zur praktischen Übung der Schüler der Baukunst befindet sich in einer hinteren Hofecke ein gedeckter Bauplatz, um

verschiedene Gewölbe daselbst auszuführen. — Sehr ausgedehnt ist das chemische Laboratorium. Dasselbe besteht nebst dem Präparaten- und dem Waagezimmer aus einem grossen Saal für analytische Übungen der Schüler mit 63 Plätzen und aus mehreren daran stossenden Zimmern, in welchen die Destillationen, die Erzeugung der Präparate sowie andere grössere chemische Arbeiten vorgenommen werden. Endlich ist auch noch in der physikalischen Sammlung (bisher im Lyceumsgebäude) sowie in der mineralogischen Sammlung ein besonderer Raum für praktische Arbeiten der Schüler bestimmt. Diese beiden Räume werden im neuen Zubaue wesentlich erweitert werden. Die Bibliothek ist bedeutend. Obzwar zunächst für die Professoren bestimmt, soll doch in dem eben im Bau begriffenen neuen Flügel ein Lesezimmer für Studirende eingerichtet werden. Bisher erhalten die Schüler Bücher auf ihre Karten nach Hause geliehen.

11. Leitung und Lehrkräfte.

Die Zahl des gesammten Lehrpersonales dieser Schule beträgt gegenwärtig 47. Davon sind mit Staatsdienereigenschaft angestellte Lehrer und Professoren 22, welche Besoldungen nach bei ihrer Berufung bestimmtem Übereinkommen mit der Regierung von 1000 Fl. an bis 3600 Fl. (als gegenwärtiges Maximum) geniessen. Ihre Gesammtbesoldung beträgt 37300 Fl. Ferner befinden sich darunter 7 Lehrer, welche noch anderweitig im Staatsdienste angestellt sind, mit Funktionszulagen von zusammen 3500 Fl., dann 10 Lehrer ohne Staatsdienereigenschaft mit einem Gesammtgehalte von 7660 Fl., endlich 8 Assistenten mit einem Gesammtgehalte von 7800 Fl. Der Gesammtgehalt für das Lehrpersonal allein beträgt demnach 56,260 Fl. Diese Gehalte sind gewiss nicht zu hoch gegriffen, wenn man berücksichtigt, dass an der Anstalt so viele Männer mit glänzenden Namen seit Jahren wirken und dadurch derselben einen europäischen Ruf gegeben haben. Wie schon aus dem Detail der vorhergehenden Kurse ersichtlich, besteht auch hier der in Deutschland übliche Gebrauch von Vorständen der einzelnen Fachabtheilungen, welche von der Regierung ernannt werden, und früher bestand eine engere Lehrerkonferenz, welche gemeinschaftlich mit einem alljährlich gewählten Direktor die Anstalt zu leiten hatte. Jene engere Lehrerkonferenz ist nun seit einem Jahre aufgehoben und durch Verordnung der Regierung an ihre Stelle die Plenarversammlung getreten, welche aus sämmtlichen Lehrern besteht, die an der Schule mit Staatsdienereigenschaft angestellt sind. Diese

Plenarversammlung steht dem von ihr alljährlich gewählten Direktor (nach langen Verhandlungen überliess die Regierung wieder das seit der Gründung der Schule bestandene, im letzten Jahre aber faktisch aufgehobene Wahlrecht des Direktors dem Lehrkörper) berathend und beschliessend zur Seite und beräth insbesondere das Jahresbudget, das Programm der Anstalt, Disziplinaranordnungen, Honorarbefreiungen und Verleihung von Stipendien. Auf die Berufung neuer Kräfte hat die Plenarversammlung jedoch keinen Einfluss. Die Schule steht direkt unter dem Ministerium des Innern.

12. Aufnahme und Honorare der Schüler.

Die Schüler sind entweder wirkliche Schüler oder Hospitanten. Als letztere können nur Personen reiferen Alters oder Solche zugelassen werden, welche schon eine Fachschule oder ein Fachstudium an einer polytechnischen Schule oder Universität absolvirt haben. Die Hospitanten schreiben sich nur für einzelne Vorlesungen oder Übungen ein. Dagegen sind die wirklichen Schüler verpflichtet, sich für eine bestimmte Klasse der allgemeinen mathematischen Klassen oder einer Fachschule einschreiben zu lassen. Als Schüler können Ausländer sowie Inländer aufgenommen werden. Sie haben im Allgemeinen ihr Alter, ein Zeugniss der von ihnen zuletzt besuchten Lehranstalt, die legalisirte Erlaubniss der Eltern oder Vormünder, sowie die Erklärung derselben über die nöthigen Subsistenzmittel nachzuweisen und für den ganzen Jahreskurs das Honorar im Voraus zu bezahlen. Ausserdem haben sich dieselben, wenn sie von einer fremden Anstalt neu eintreten, einer Vorprüfung aus jenen Gegenständen zu unterziehen, welche als Vorbildung für die betreffende Klasse gelten. Um in die erste allgemeine mathematische Klasse als Schüler aufgenommen zu werden, muss derselbe das 16. Lebensjahr zurückgelegt haben und eine Prüfung aus den Elementen der Algebra und Geometrie, der deutschen Aufsatzlehre und der französischen Sprache gut bestehen.

Das Honorar beträgt für jede Klasse der allgemeinen sowie der besonderen oder Fachabtheilungen jährlich 66 Fl. rhein. Ausserdem bezahlt jeder Neueintretende eine Aufnahmstaxe von 5 Fl. 30 Kr. Das Honorar für die Übungen im chemischen Laboratorium beträgt 44 Fl. Hospitanten haben für jede wöchentliche Vorlesestunde des Halbjahres 2 Fl. zu zahlen. Inländer, welche an der Schule mit Auszeichnung studiren, können auch von Zahlung der Honorare mit Genehmigung der Regierung befreit werden, jedoch darf ihre Zahl niemals

10 Prozent aller Schüler erreichen. Die Honorare decken weit über die Hälfte ($^9/_{13}$) der Kosten der ganzen Anstalt.

13. Disziplin. Prüfungen.

Die Disziplin der Studirenden ist nach besonderen Gesetzen geregelt. Diese Gesetze mit ihren 60 Paragraphen klingen sehr streng. Darnach haben die Vorstände der allgemeinen oder Fachschulen die spezielle Aufsicht über die ihnen zugetheilten Schüler sowohl in Beziehung auf ihre sittliche Aufführung, als auf ihren Fleiss und Fortgang; ferner sind alle Schüler zum regelmässigen Besuch der Unterrichtsstunden, in welche sie eingeschrieben sind, verpflichtet, ebenso zur Ausführung der Aufgaben und Ablegung der Prüfungen. Die gesellschaftlichen Zusammenkünfte der Polytechniker in öffentlichen Lokalen unterliegen einer besonderen polizeilichen Aufsicht. Hazardspiele, namentlich an der Bank in Baden, sind strengstens untersagt. Die Disziplinarstrafen sind: die Ermahnung des Fachschulvorstandes, die Androhung der Ausweisung, endlich der wirkliche Vollzug derselben. — In Wirklichkeit scheint man es aber mit diesen Gesetzen nicht so streng zu nehmen, und es scheint mir, dass in disziplinarer Beziehung die Praxis hier milder ist, als an den meisten anderen Schulen in Deutschland. Studentenverbindungen, wie sie an den Universitäten vorkommen, sind hier zu grosser Blüthe entwickelt, und mit dem Kollegienbesuche scheint man es auch nicht sehr streng zu nehmen.

Eigentliche mündliche Schlussprüfungen bestehen nicht. Zwar sind solche für die ersten zwei mathematischen Klassen eingeführt; jedoch sind diess blos sogenannte Paradeprüfungen, welche binnen zwei Stunden abgethan werden. Die Noten über Fleiss und Fortgang in den Zeugnissen werden in den theoretischen Klassen auf Grundlage der im Laufe des Jahres vorgenommenen Repetitionen gegeben, welche allwöchentlich mit einem kleinen Cyklus von Schülern vorgenommen werden. In den Fachabtheilungen wird die Note auf Grund der ausgeführten Konstruktionen, Zeichnungen und praktischen Übungen ertheilt. Im Laufe des Jahres finden drei Konferenzen statt, in welchen über die Leistungen und das Benehmen der Schüler auf Grundlage jener Repetitionen und Arbeiten geurtheilt wird. In der letzten Konferenz des Schuljahres wird auch darüber entschieden, welche Schüler in eine nächst höhere Klasse aufsteigen dürfen. Die Zeugnisse, welche ertheilt werden, sind entweder Abgangszeugnisse (Absolutorien) oder

Zeugnisse über einzelne Gegenstände. Fleiss, Fortschritte und Betragen werden durch folgende fünf Abstufungen bezeichnet: sehr gut, gut, ziemlich gut, mittelmässig, schlecht. Badener, welche in Staatsdienste treten wollen, müssen sich einer Staatsprüfung unterziehen, welche jedoch mit der polytechnischen Schule in keiner Verbindung steht. Zum Jahresschlusse wird eine Ausstellung der Schülerarbeiten veranstaltet.

14. Zahl der Schüler.

Die Zahl der Schüler und Hospitanten beim Schluss des Schuljahres 1861 bis 1862 betrug 787. Diese Zahl vertheilte sich auf die einzelnen Klassen und Fachschulen folgendermassen:

Erste mathematische Klasse	76	Maschinenbauschule	187
Zweite „ „	119	Chemisch-technische Schule	37
Dritte „ „	25	Forstschule	33
Ingenieurschule	160	Post- und Handelsschule	26
Bauschule	94	Hospitanten	30

Nach den Ländern waren

aus Baden	294	aus der Schweiz	31
aus Preussen	62	aus Russland	51
aus Österreich (mit Ungarn)	50	aus den anderen europäischen Staaten	79
aus anderen Staaten d. Deutschen Bundes	200	aus Amerika	20

Zählt man hierzu noch 39 Schüler der Vorschule, welche jedoch eben aufgehoben wird, so gibt diess die grosse Zahl von 826 Schülern und Hospitanten, eine Zahl, welche an keiner Schule des Auslandes erreicht wird. Die Schülerzahl nahm in den letzten 6 bis 8 Jahren rasch zu, im Jahre 1853 betrug sie erst 380, worunter etwa 120 Nicht-Badener.

Das mittlere Alter der Schüler variirt in den einzelnen Klassen zwischen 18 bis 22 Jahre.

15. Budget der Schule.

Die Hauptrubriken der Einnahmen und Ausgaben dieser Schule, welche für uns von Interesse sind, stellten sich im verflossenen Studienjahre folgendermassen:

A. Einnahmen:	Zuschuss der grossherzoglichen Regierung	36,000 Fl. rhn.
	Schulgeld (Honorare jeder Art) etwa	50,000 „ „
	Zusammen	86,000 Fl. rhn.

B. Ausgaben:

a. Besoldungen

der mit Staatsdienereigenschaft angestellten Lehrer und Professoren . . .	37,300 Fl. rhn.
der ohne Staatsdienereigenschaft angestellten Lehrer	7,660 „ „
Funktionsgehalte an Lehrer und Professoren	3,500 „ „
der Assistenten	7,800 „ „
der Offizianten (Diener)	3,700 „ „
Besoldungen	59,960 Fl. rhn.
b. Bibliothek	1,800 „ „
c. Sammlungen, Laboratorien, Werkstätten .	7,884 „ „

und zwar:

für die technische Physik	64 Fl.
„ „ darstellende Geometrie . .	30 „
„ „ praktische Geometrie . . .	400 „
„ „ technologische Sammlung .	200 „
„ „ Maschinenbauschule und mechanische Werkstätte . .	950 „
„ „ Ingenieurschule	350 „
„ „ Bauschule	350 „
„ „ chemische Schule . . .	2340 „
„ „ Forstschule	100 „
„ „ Handelsschule	30 „
„ „ Vorschule	50 „
„ naturhistorischen Unterricht . .	200 „
für Mineralogie	500 Fl.
„ Elementarzeichnen	50 „
„ technisches Zeichnen	200 „
„ Figurenzeichnen	190 „
„ artistisches Zeichnen	250 „
„ Modelliren in Holz	30 „
„ „ in Gyps	50 „
„ „ in Thon	40 „
praktische Übungen im Mauern . .	80 „
Exkursionen in Fabriken, zu Bauten u. s. w.	980 „
grössere Aufnahmen in der praktischen Geometrie	450 „

Die anderen Rubriken der Ausgaben, namentlich auf Beheizung, Beleuchtung u. s. w., konnte der Verfasser nicht in Erfahrung bringen.

16. Lokalitäten.

Das Gebäude (Lange Strasse unweit dem Durlacher Thore) besteht aus mehreren Theilen, welche in verschiedenen Zeiten erbaut wurden*). Das frühere Hauptgebäude, jetzt die linke Hälfte desselben, wurde im Jahre 1834 von Hübsch im byzantinischen Style erbaut. Im Jahr 1850 wurde in dem geräumigen Hofraume des Gebäudes ein besonderes Haus für die Vorträge und Laboratorien der Chemie, die „chemische Schule", und einige Jahre später ein anderes Haus für die

*) Es wurde mir freundlichst gestattet, die beiliegende Skizze, namentlich bezüglich des Neubaues, auf Grund der vorhandenen Detailpläne anfertigen zu dürfen. Hoffentlich werden die letzteren nach Vollendung des schönen Baues veröffentlicht und die hier blos angedeuteten Dispositionen im Detail bekannt werden.

Vorträge und Zeichensäle des Maschinenbaues, die „Maschinenbauschule", ebendaselbst erbaut. Alle diese Zubauten erwiesen sich in neuester Zeit für den grossen Andrang von Schülern nicht mehr zureichend, und so ist man nun eben damit beschäftigt, den bisherigen Hauptbau zu verdoppeln, indem rechts an denselben eine grosse Eintrittshalle (Vestibule) und an diese, als nunmehrige Mitte des Baues, ein dem bisherigen Hauptbau vollkommen symmetrischer Flügel angefügt wird. Die Ausführung aller dieser Bauten geschieht unter der Leitung der Professoren der Baukunst, speziell aber unter jener des Professors Lang.

Im beiliegenden kleinen Plane haben wir einen Grundriss und die Hauptfaçade des Gebäudes gegeben, da die Dispositionen der Lokalitäten einer so grossen und berühmten Schule gewiss von hohem Interesse sind. Das Hauptgebäude wird nun eine Länge besitzen von 406 und eine Breite von 42 Bad. Fuss. Diesem Hauptgebäude sind sowohl an der rechten als an der linken Seite im Hofe zwei Flügel von 70 und 100 Fuss Länge rechtwinkelig angesetzt. Obwohl die Dispositionen für diese grossen Lokalitäten noch nicht endgiltig festgestellt sind, so ist doch vorläufig bestimmt, dass künftig in der linken Hälfte des Gebäudes im Erdgeschoss die Direktionskanzlei, das Sekretariat, die Bibliothek, die Forst- und Handelsschule, dann im hinteren Flügel die Säle für das Modelliren in Gyps, in Thon und in Holz, dann im ersten Stockwerke die mathematischen Klassen, im zweiten Stockwerke die Bauschule untergebracht werden solle; dagegen ist in der rechten Hälfte das Erdgeschoss für die Mineralogie, der erste Stock für die Physik (bisher ist der physikalische Hörsaal und Sammlung im Lyceum untergebracht), der zweite Stock für Figurenzeichnen und für die Ingenieurschule bestimmt. Im Hauptgebäude dürfte der byzantinische Styl mit seinen ungleich vertheilten Fenstergruppen nicht ganz passend für die Zwecke desselben gewählt worden sein, da dadurch nothwendig eine ungleiche Vertheilung von Licht herbeigeführt wird. In dem grossen Hofe befinden sich noch, wie gesagt, zwei Gebäude, die chemische Schule, 220 Fuss lang und 35 Fuss breit, und die mechanische Schule, 200 Fuss lang und 50 Fuss breit, ausserdem noch hinter der chemischen Schule rückwärts ein grosser, gedeckter, auf den Seiten offener Schupfen zu den Bauübungen. Im Ganzen sind im Gebäude etwa 70 grössere Räumlichkeiten zur Disposition, davon werden etwa 10 zu Hörsälen verwendet, welche licht und gut eingerichtet sind, auch meist amphitheatralisch geordnete Sitzreihen

haben; 17 bis 20 werden zu Zeichensälen, 12 bis 14 zu Sammlungen benutzt. Vorzüglich eingerichtet sind die chemische Schule*) und die Maschinenbauschule. Beide wurden zum Theil schon bei den Sammlungen und Laboratorien erwähnt. Hier wollen wir nur noch auf die zweckmässige Einrichtung der grossen amphitheatralischen Hörsäle mit besonderen Vorrichtungen des Katheders für den demonstrativen Unterricht, die vortrefflich eingerichteten Laboratorien sowie die Zeichensäle aufmerksam machen, welche durchgehends mit verschliessbaren Zeichentischen versehen und schmal sind, so dass für alle Sitze noch hinreichend viel Licht vorhanden ist. Was die Baukosten dieser Schulen betrifft, so konnten wir blos die Beträge über den alten Hauptbau, jetzt linken Hauptheil, dessen Herstellung (ohne innere Einrichtung) über 100,000 Fl. gekostet haben soll, sowie jene der chemischen Schule, wobei die Baukosten 17,000 Fl., die innere Einrichtung ca. 7000 Fl. betrug, in Erfahrung bringen. Man dürfte gewiss nicht zu hoch greifen, wenn man die Kosten des gesammten Baues, wie derselbe jetzt vollendet dasteht, sammt allen Nebengebäuden auf das Doppelte dieser eben genannten Summen veranschlägt.

---

*) Dr. Weltzien und Lang: Das chemische Laboratorium an der grhzgl. polytechn. Schule in Carlsruhe. Carlsruhe 1853. Enthält eine gute Beschreibung desselben, jedoch ohne die neueren Veränderungen des technischen Laboratoriums.

§. 4.

Die königliche polytechnische Schule in Stuttgart.

1. Gründung. Aufgabe und Gliederung.

Zwei polytechnische Schulen in Deutschland haben im verflossenen Jahre einen wesentlichen Schritt vorwärts gethan, indem sie das neue System des Fachschulunterrichtes in allen seinen Konsequenzen annahmen und namentlich die eine dieser Schulen, von der wir eben sprechen wollen, eine musterhafte logische Organisirung ihres Unterrichtes erhielt. Die beiden Anstalten sind Stuttgart und Braunschweig. In Stuttgart wurde der erste Grund zur gegenwärtigen polytechnischen Schule im Jahre 1829 gelegt, indem zwei höhere Klassen an die damalige Realschule angefügt wurden, zur eigentlichen polytechnischen Schule wurde sie jedoch erst 1840 erhoben. Seit dieser Zeit erweiterte sie sich allmälig, eine grössere Spezialisirung des Unterrichtes machte sich immer mehr geltend, bis endlich, Dank der kräftigen Initiative des gegenwärtigen Leiters des öffentlichen Unterrichtes in Württemberg, mit dem alten System vollständig gebrochen und durch Verfügung des kön. Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens vom 26. April 1862 eine neue Organisirung der polytechnischen Schule in's Leben trat, welche man nicht nur in Beziehung auf die Gliederung des Unterrichtes, sondern auch bezüglich der Betheiligung des Lehrerkollegiums an ihrer Leitung als eine vortreffliche betrachten kann.

Die Schule hat den Zweck, durch systematisch geordneten Unterricht künftige Techniker wissenschaftlich auszubilden. Es finden aber auch Angehörige anderer Berufsarten, wie namentlich die Real-Lehramtskandidaten, an der polytechnischen Schule Gelegenheit zur Ausbildung in Fächern ihres Berufes. Der Unterricht wird in fünf auf einander folgenden Jahreskursen ertheilt und ist theils ein allgemein wissenschaftlicher, theils ein spezieller Berufsunterricht, welcher, namentlich der letztere, wesentlich auch in praktischer Richtung gegeben wird.

Die Schule zerfällt in eine *mathematische* und in eine *technische Abtheilung*, von welchen jene die zwei unteren, diese die

drei oberen Klassen umfasst. Die technische Abtheilung gliedert sich wieder in vier neben einander stehende Fachschulen, nämlich: 1) für Architektur, 2) für das Ingenieurwesen, 3) für den Maschinenbau, 4) für chemische Technik mit den Unterarten: a) chemische Fabrikation, b) Hüttenwesen, c) Pharmazie.

Der auf das Handelsfach sich beziehende Berufsunterricht wird in einer der mathematischen Abtheilung parallel laufenden besonderen Klasse (Handelsklasse) ertheilt.

2. Lehrplan.

Da die Schule sich eben jetzt in einem Übergangsstadium befindet, so ist es begreiflich, dass in der Vertheilung, namentlich aber im Stundenausmaass der einzelnen Gegenstände noch nicht endgiltige Bestimmungen eingetreten sind. Indess dürften wir der Wahrheit am nächsten kommen, wenn wir aus einem uns in Stuttgart mitgetheilten Lehrplan die folgende Zusammenstellung als gegenwärtig geltend hier herausheben.

A. Die mathematische Abtheilung.

Erste Klasse.		Zweite Klasse.	
Niedere Analysis [Baur]	4	Höhere Analysis [Baur]	4
„ „ Repetition	1	„ „ Repetition	2
Trigonometrie [Baur] im 1. Semester	5	Analytische Geometrie [Gugler] im 1. Sem.	4
„ Repetition	2	„ „ Repetition	2
Analytische Geometrie [Gugler] im 2. Sem.	6	Beschreibende Geometrie [Gugler]	3
„ „ Repetition	2	Praktische Geometrie [Baur] im 1. Sem.	3
Beschreibende Geometrie [Gugler]	6	im 2. Semester	6
„ „ Repetition	2	Allgemeine Mechanik [Holtzmann u. Zech]	6
Figurenzeichnen [Kurtz]	4	„ „ Repetition	2
Planzeichnen [Baur]	2	Bauzeichnen [Bäumer]	4—8
Französische Sprache [Hölder]	6	Zoologie und Botanik [Kurr]	4
Englische Sprache [Gantter]	2	Figuren- und Ornamentenzeichnen [Kurtz]	4
Deutscher Styl [Denzel]	2	Französische Sprache [Hölder]	2
Geographie und Geschichte [Denzel]	4	Englische Sprache [Gantter]	3
Religion (evangelisch Denzel, katholisch Herzer]	1	Deutscher Styl [Denzel]	1
		Geschichte [Denzel]	2

B. Die technische Abtheilung.

In die technische Abtheilung gehört die dritte, vierte und fünfte Klasse der Schule, wobei jede Klasse, wie bereits bemerkt, in mehrere Sektionen zerfällt. Jedoch ist in der dritten Klasse der Unterricht beinahe ganz gemeinschaftlich und geht erst in der vierten und fünften Klasse entschieden auseinander, wie aus folgender Tabelle zu ersehen, in welcher die mit einem Sternchen bezeichneten wöchentlichen Stundenzahlen sich nicht auf das ganze Jahr, sondern nur auf ein Semester beziehen.

Dritte Klasse.	Architekten und Ingen.	Maschinenbauer.	Chemiker u. Hüttenleute.
Allgemeine und technische Chemie [Fehling]	4	4	6
" " " " Repetition	—	—	2
Physik [Holtzmann]	4	4	4
Spezielle Mechanik [Holtzmann und Zech]	4	4	4
Maschinenbau [Müller]	—	4	—
Maschinenkonstruktionen [Müller]	—	4	—
Mineralogie und Geognosie [Kurr]	4	4	4
Bauzeichnen [Bäumer]	4	4	4
Höhere Geodäsie [Baur] im 1. Semester	2	—	—
Figurenzeichnen [Kurtz]	4	4	2
Ornamentenzeichnen [Wirth]	4*	—	—
Modelliren und Bossiren [Plock]	8*	—	—
Arbeiten in der mechanischen Werkstätte [Schweizer]	—	4	—
Französische und englische Sprache	4	4	4

Vierte Klasse.	Architekten.	Ingenieure.	Maschinenbauer.	Hüttenleute.	Chemiker.
Baumaterialienlehre [Kurr]	2*	2*	—	—	—
Baukonstruktion für Hochbau [Tritschler]	10	10	—	—	—
Baukonstruktion für Ingenieure [Hänel]	8	1	8	—	—
Geschichte der Baukunst [Bäumer]	2	2	—	—	—
" " " Zeichnen [Bäumer]	4*	4*	—	—	—
Bauentwürfe [Leins]	6	6*	—	—	—
Ornamentenzeichnen [Wirth]	4	2	—	—	—
Modelliren und Bossiren [Plock]	4*	—	—	—	—
Maschinenbau und Konstruktion [Müller]	—	6	12	12	6
Mechanische Technologie [Schmidt]	—	—	4	4	4
Chemische Technologie [Fehling]	3*	3*	—	3*	3*
Feuerungskunde [Schmidt]	—	—	—	4*	4*
Analytische Chemie [Marx]	—	—	—	2	2
Chemische Übungen [Fehling, Ülsmann]	—	—	—	9	18
Physikalische Übungen [Holtzmann]	—	—	—	3	3
Mineralogische Übungen [Kurr]	—	—	—	2	2
Arbeiten in der mechan. Werkstätte [Schweizer]	—	—	10	—	—

Fünfte Klasse.	Archit.	Ingen.	Maschin.	Hüttenl.	Chem.
Strassen-, Eisenbahn- und Wasserbau [Hänel]	4	12	8	—	—
Hochbaukunde [Tritschler]	10	4	—	—	—
Bauentwürfe [Leins]	8	6	—	—	—
Geschichte der Baukunst [Bäumer]	2	2	—	—	—
" " " Zeichnen [Bäumer]	6	4	—	—	—
Figuren- und Landschaftszeichnen [Kurtz]	2	—	—	—	—
Maschinenentwerfen (erst projektirt)	6	8	12	10	4
Chemische Technologie [Fehling]	—	—	—	3*	3*
Chemische Übungen [Fehling, Marx]	—	—	—	18	18
Rechts- und Verwaltungskunde [Rüdinger]	—	—	—	4*	—
Nationalökonomie [Mährlen]	—	—	—	3	3
Gewerbliche Betriebslehre [Schmidt]	—	—	2*	2*	2*
Arbeiten in der mechan. Werkstätte [Schweizer]	—	—	8	—	—

Ausserdem besteht, wie bereits oben bemerkt, ein zweijähriger Kurs für Pharmazeuten, sowie eine Handelsklasse an der Schule. Endlich werden noch einige Gegenstände in der technischen Abtheilung fakultativ (nicht obligat) gelehrt, so insbesondere: Populäre Mechanik, Astronomie [Zech], neuere Geometrie [Baur], Geschichte, deutsche Litteratur und fremde Sprachen.

An den Arbeiten in der mechanischen Werkstätte haben nach dem neuen Plane sämmtliche Schüler des Maschinenbaues in Abtheilungen von je zehn bis zwölf und jede Abtheilung an zwei Nachmittagen der Woche theilzunehmen. Von einem Theile der genannten Schüler geschieht diess schon jetzt. Die Holzmodellirwerkstätte wird immer von einzelnen Architekturschülern zeitweilig und freiwillig besucht.

Den Schülern wird anempfohlen, zwischen dem dritten und vierten Jahre wenigstens auf ein Jahr in die Praxis ihres gewählten Berufes zu gehen. Diess ist auch der Grund, warum in der dritten Klasse fast alle Gegenstände für alle Fachgruppen obligat, jedoch meist nur encyklopädisch vorgetragen werden, um nämlich die Schüler mit allen speziellen Berufsfächern soweit bekannt zu machen, dass sie für die Praxis brauchbar werden und Vortheil aus derselben ziehen können. Ferner werden von den Lehrern mit den Schülern Exkursionen vorgenommen, theils zum Zwecke von Feldmessübungen, theils zum Besuche von Fabriken und Bauten.

3. Sammlungen und Lokalitäten.

Die Schule besitzt eine ziemlich reichhaltige physikalische und mineralogische Sammlung. Die Sammlung für Baukunde ist umfangreich und sehr planmässig angelegt. Auch die Sammlung von geodätischen Instrumenten, von Werkzeugen und Modellen für Technologie und für Maschinenbau, von Ornamenten und Ingenieurmodellen genügt dem gegenwärtigen Bedürfnisse und enthält einige bemerkenswerthe Objekte.

Das Gebäude, in welchem die Schule bisher untergebracht war, erwies sich seit langer Zeit als ungenügend, da es früher anderen Zwecken gedient hatte. Auch diesem dringenden Bedürfnisse wurde in neuester Zeit abgeholfen, indem seit zwei Jahren im oberen Theile der Stadt nach Egle's Entwürfen ein Neubau begonnen wurde, der jetzt, während wir diess schreiben, schon vollendet sein dürfte, und welcher ausschliesslich für die Zwecke der Schule bestimmt ist. Der Grundriss des Gebäudes ist ein grosses Rechteck mit einer Hauptfronte von über 303 Fuss (Württemb.) Länge und einer Breite von 96 Fuss. Das Gebäude hat drei Stockwerke. Die Façade ist kräftig profilirt, der Mittelbau und die beiden Seiten treten 10 bis 12 Fuss vor und sind durch schöne Säulenstellungen gehoben. Der Giebel des

Mittelbaues trägt im Relief symbolische Figurenstellungen, und über demselben erhebt sich ein kleines offenes Thürmchen, welches als Observatorium dienen soll. Der Mittelbau enthält das geräumige Treppenhaus, dann im 1. Stocke die Direktions- und Konferenzzimmer, im 2. Stock die Aula (ein grosser Festsaal), im 3. Stock die Bibliothek und das Lesezimmer. Das ganze Rechteck ist der Länge nach durch einen breiten Korridor in zwei Hälften getheilt, und es befinden sich im 1. Stock die Hörsäle und Sammlungen für darstellende Geometrie, Physik, Maschinenbau und mechanische Technologie, im 2. Stock für Mineralogie, für das Ingenieur- und Baufach, im 3. Stock für die beiden mathematischen Klassen, für die Handelsschule und mehrere grosse Zeichensäle. Das Souterrain enthält die mechanische und die Holzmodellirwerkstätte. Für den gesammten Unterricht in der Chemie ist ein kleineres besonderes Gebäude aufgeführt. Die grösseren Hörsäle sind 45 Fuss lang und 22 Fuss breit und dürften für je 120 Schüler ausreichen. Die grösseren Zeichensäle sind 61 Fuss lang und 25 Fuss breit. Der ganze Bau soll 365,000 Fl., die innere Einrichtung 40,000 Fl. rhn. kosten.

4. Leitung und Lehrkräfte.

Das gesammte Lehrpersonal besteht gegenwärtig aus 33 Personen, darunter sind 17 Hauptlehrer (alle mit dem Titel: Professoren), 8 weitere oder Fachlehrer, 8 Repetenten und Assistenten, ausserdem ein Mechaniker und ein Modellschreiner. Die Gehalte der Hauptlehrer steigen von 1200 bis 2500 Fl. rhn. und jene der Fachlehrer von 600 bis 1200 Fl.; die Assistenten beziehen 300 bis 400 Fl. jährlich.

Für die Leitung der ganzen Anstalt bestehen folgende Organe:

Der Direktor der polytechnischen Schule [gegenwärtig Holtzmann]. Derselbe wird über Vorschlag des Lehrerkonventes aus der Zahl sämmtlicher Hauptlehrer vom Könige für je ein Schuljahr ernannt. Der Direktor vertritt die Schule nach Aussen, ist für den möglichst guten Stand derselben verantwortlich, führt die Aufsicht über das gesammte Lehr- und Dienstpersonal und hat das Recht, kleinere Disziplinarstrafen über die Schüler zu verhängen. In Administrations- und Kassaangelegenheiten wird er durch einen ständigen Sekretär unterstützt.

Der Lehrerausschuss besteht unter dem Vorsitze des Direktors aus dem ständigen Vorstand (Rektor) der mathematischen Abtheilung [gegenwärtig Gugler], welcher auch den Direktor in Ver-

hinderungsfällen zu vertreten hat, den Vorständen der vier Fachschulen und zwei weiteren Mitgliedern, welche letztere sechs ebenfalls vom Lehrerkonvent aus der Zahl der Hauptlehrer auf je ein Jahr gewählt und von der Oberbehörde bestätigt werden. Der Lehrerausschuss hat zu entscheiden betreffs der Schülerexkursionen, über die Aufnahme von Schülern in zweifelhaften Fällen, über Verhängung grösserer Disziplinarstrafen, endlich hat er Anträge an den Lehrerkonvent vorzuberathen.

Der Lehrerkonvent besteht unter dem Vorsitze des Direktors aus sämmtlichen Hauptlehrern der Schule. Derselbe entscheidet über die Feststellung des halbjährigen Vorleseverzeichnisses und über die in dieser Beziehung vorkommenden Differenzen zwischen einzelnen Lehrern, über Befreiung vom Unterrichtsgelde der Schüler innerhalb eines Zehntheiles der Gesammtsumme, über Rekurse gegen Disziplinarstrafen des Lehrerausschusses, über die höchsten Disziplinarstrafen und über Zuerkennung von Preisen. Er hat ferner das Recht, Anträge zu stellen bei Besetzung erledigter Lehrstellen, auf Errichtung neuer Lehrstellen, auf Änderungen im Organismus oder im Lehrplane der Anstalt, endlich über den jährlichen Verwaltungs- und den dreijährigen Hauptetat der Schule u. s. w.

Die bereits oben angeführten gewählten Vorstände der vier Fachschulen haben die Studien der Schüler derselben zu überwachen, die an ihrer Fachschule wirkenden Lehrer im Interesse des Unterrichtes der Fachschule zu Berathungen zu versammeln, sowie Disziplinarstrafen geringsten Grades zu verhängen.

Die polytechnische Schule steht unmittelbar unter dem Ministerium des Kirchen- und Schulwesens.

5. Schüler.

Die Schüler sind entweder ordentliche, welche an sämmtlichen planmässigen Unterrichtsfächern des betreffenden Jahreskurses theilnehmen, oder ausserordentliche, welche nur einzelne Unterrichtsfächer besuchen. Bei der Aufnahme wird verlangt für die mathematische Abtheilung das zurückgelegte 16., für die technische das zurückgelegte 18. Lebensjahr, sowie der Nachweis der erforderlichen Vorkenntnisse durch eine Aufnahmsprüfung, welche bezüglich der ersten Abtheilung in der Kenntniss der Algebra (Logarithmen einschliesslich), der Geometrie, Stereometrie und ebenen Trigonometrie, im Linear- und Freihandzeichnen, deutschen Styl, den Elementen der Geographie,

Geschichte und französischen Sprache besteht. Ebenso haben jene, welche direkt in die technische Abtheilung eintreten wollen, die nothwendigen Vorkenntnisse nachzuweisen.

Das jährliche Honorar der Schüler für den Besuch je einer Klasse beträgt 15 Fl., soll jedoch später auf 30 Fl. erhöht werden. Ausserdem ist bei den praktischen Arbeiten ein kleiner Ersatz zu leisten. Fleissige mittellose Schüler können jedoch von beiden befreit werden. Auch bestehen, unter dem Namen der Jubiläumsstiftung, 11 Stipendien zu 200 Fl.

An der Stuttgarter Schule sind zweierlei Disziplinargesetze in Anwendung, indem für die Schüler der mathematischen Abtheilung und der Handelsklasse im Wesentlichen die bei den Obergymnasien, für die Schüler der technischen Abtheilung im Allgemeinen die an den deutschen Universitäten geltenden Disziplinarvorschriften Geltung haben. Die Abstufungen der Strafen sind: Verweis vom Rektor oder Vorstand der Fachschule, vom Direktor, vor dem Lehrerausschusse oder vor dem ganzen Lehrerkonvent, Carcerstrafe bis zu 14 Tagen, Entziehung von Stipendien, Androhung des Ausschlusses, endlich wirklicher Ausschluss. Verbindungen der Studirenden sind unter den gewöhnlichen Modalitäten gestattet.

Mündliche Schlussprüfungen finden nur am Schlusse der mathematischen Abtheilung für jene statt, welche ein besonderes Zeugniss der wissenschaftlichen Reife zu erhalten wünschen. Sonst werden auf Grundlage der Repetitionen und der im Laufe des Semesters geleisteten Arbeiten am Ende eines jeden Halbjahres den Schülern auf ihr Verlangen Zeugnisse über Fleiss, Fortschritte und Sitten ausgestellt. Für ausgezeichnete Leistungen werden Preise zuerkannt.

Die Zahl sämmtlicher Schüler im Jahr 1861 betrug 270, darunter 33 Ausländer. Von diesen widmeten sich

der mechanischen Technik (Architekten, Ingenieure, Mechaniker) 141,
der chemischen Technik (Hüttenleute, Fabrikanten, Pharmazeuten) 51,
dem Handelsfach 21,
dem Lehrfach 19,
anderweitigem oder noch unbestimmtem Berufe . . . . 38.

6. Budget der Schule.

Nach dem für das Jahr 1862/63 gefertigten Verwaltungsetat sind die Hauptrubriken folgende:

A. Einnahmen.	a. Unterrichtsgeld . . .	5,200 Fl. rhn.
	b. Zuschuss des Staates . .	43,000 „ „
	c. Sonstige Einnahmen . .	420 „ „
	Zusammen	48,620 Fl. rhn.
B. Ausgaben.	a. Besoldungen des Lehrpersonals, des Sekretärs und der Diener	36,510 „ „
	b. Lehrmittel (Sammlungen) . .	5,050 „ „
	worunter die Bibliothek mit 1600 Fl.	
	geodätische Instrumente . 200 „	
	physikalische Sammlung . 400 „	
	technologische „ 300 „	
	naturhistorische „ 200 „	
	Baufächer . . „ 250 „	
	Vorlegeblätter u. Gypsabgüsse 300 „	
	chemischer Unterricht . 1100 „ u. s. w.	
	c. Reisen der Lehrer und Exkursionen mit den Schülern . .	1,250 „ „
	d. Heizung und Beleuchtung . .	2,000 „ „
	e. Verwaltungskosten, Prämien und Verschiedenes . . .	1,450 „ „
	Zusammen	46,260 Fl. rhn.

§. 5.

Die technischen Lehranstalten im Königreiche Bayern
(München, Nürnberg und Augsburg).

Wir hatten Anfangs nicht die Absicht, in diesem Berichte auch die technischen Lehranstalten in Bayern zu behandeln, da allgemein anerkannt wird, dass ihr jetziger Zustand den Anforderungen der Industrie und Technik nicht mehr entspricht und denselben auch eine gänzliche Reform demnächst bevorsteht. Indess haben wir bei unserer Anwesenheit in München und Augsburg doch mehrere interessante Details über den gegenwärtigen Unterricht in Erfahrung gebracht, und andererseits hat auch die Frage der Reorganisirung der drei polytechnischen Schulen in Bayern, welche seit fast 10 Jahren ventilirt wird, ein so allgemeines Interesse der Fachmänner und, man kann sagen, fast eine kleine Literatur über diesen Gegenstand hervorgerufen, dass es uns doch für die Zwecke dieses Berichtes von Wichtigkeit schien, ein kurzes Resumé hierüber zu geben.

Schon zu Anfang der zwanziger Jahre waren in einigen Städten Bayerns, namentlich in Nürnberg und in München, Gewerbeschulen entstanden, welche ihren Unterricht allmälig erweiterten und zu höheren technischen Lehranstalten die Bahn brachen. In München wurde im Jahre 1827, in Nürnberg 1829, in Augsburg 1833 eine höhere polytechnische Schule eröffnet. Die Lehrpläne derselben waren Anfangs ziemlich dieselben, allmälig jedoch erhielt in München die Richtung für das Bau- und Ingenieurfach, in Augsburg und Nürnberg jene für das Fabrikswesen eine vorzugsweise Berücksichtigung. In den letzten Jahren zerfiel überdiess die Schule in München in zwei Abtheilungen, nämlich in die eigentliche polytechnische Schule und in die Bau- und Ingenieurschule.

Die Aufgabe aller drei polytechnischen Schulen ist die Ausbildung künftiger Techniker, die wissenschaftliche Vorbildung für den künftigen Aspiranten um einen Staatsdienst und für die königl. Akademie der Künste, ausserdem namentlich in Augsburg und Nürnberg die Verbreitung der allgemeinen technischen Wissenschaften. Jede dieser Schulen (abgesehen von der zweiten oder Ingenieurabtheilung der Münchener Schule) ist in drei Jahreskurse getheilt, in denen der

ganze Unterrichtsstoff ziemlich gleich vertheilt ist. In nachstehender Tabelle haben wir aus den drei Programmen des verflossenen Studienjahres den Unterrichtsstoff für alle drei Schulen zusammengestellt, wobei die Namen die betreffenden Lehrer, die Ziffern die wöchentliche Stundenzahl (jene mit einem Sternchen blos für ein Semester) bedeuten. Das Programm von Augsburg enthält zwar keine Stundenzahl, dürfte jedoch mit Nürnberg nahezu übereinstimmen. Besondere Fachabtheilungen enthalten die Schulen nicht. Der Unterricht begann bisher im Anfang November.

	München.		Nürnberg.		Augsburg.
Erster Kurs.					
Trigonometrie	5*	Bischof	3	Rose	Ullherr
Analytische Geometrie der Ebene	2*	Alexander	4	Romig	Ullherr
„ „ des Raumes	2*	Bischof			
Algebraische Analysis . . .	2	Bischof	3	Weiss u. Rose	Ullherr
Beschreibende Geometrie . .	5	Kleinfeller	6	Klingenfeld	Füchtbauer
Physik (mechanische Wärme. Elektrizität)	5*	Alexander	4	Weiss	Füchtbauer
Physik (Optik. Akustik) . .	5*	Kleinfeller	—	—	—
Situationszeichnen	2	Hierl	8	Böhrer	Kramer
Ornamentenzeichnen	8	Foltz			
Maschinenzeichnen	—	—	?		Walter
Figurenzeichnen	—	—	?	—	Geyer
Manufakturzeichnen	—	—	?	—	Kramer
Religion	2	kath. u. protest.	2	kath. u. protest.	kath. u. protest.
Zweiter Kurs.					
Differenzial- u. Integralrechnung	5	Kleinfeller	4	Weiss	Ullherr
Physik (Optik. Akustik) . .	—	—	2	Weiss	Füchtbauer
Analytische Mechanik . . .	5	Bauer	6	Romig	Decher
Maschinenkunde mit Zeichnen	6	Haindl	8	Klingenfeld	Walter
Baukonstruktionen mit Zeichnen	6	Gottgetreu	4	Böhrer	Kramer
Baumaterialien	2	Gottgetreu	—	—	—
Vermessungskunde	—	—	2	Rose	Decher
Situationszeichnen	2	Hierl	—	—	—
Allgemeine Chemie	5*	Kaiser	8	Leykauf	Leo
Spezielle Chemie	5*	Feichtinger			
Figuren- u. Manufakturzeichnen		—	?	—	Geyer, Kramer
Dritter Kurs.					
Repetit. d. Differenzialrechnung	—	—	2	Weiss	—
Analytische Mechanik . . .	—	—	2	Romig	—
Angewandte Mechanik . . .	5	Bauer	4	Weiss	Decher
Maschinenkunde	6	Haindl	4	Irmisch	Walter
Maschinenzeichnen, Entwerfen			8	Klingenfeld	
Civilbauentwürfe	8	Gottgetreu	8	Böhrer	Kramer
Analytische Chemie mit Übungen	4	Feichtinger	9	Leykauf	Leo
Englische Sprache	3	. . . .	—	—	—

An der polytechnischen Schule in München besteht ausserdem eine besondere Abtheilung unter dem Namen Bau- und Ingenieurschule, welche die Aspiranten für den höheren technischen Baudienst vorbereitet. Sie zerfällt in zwei Jahreskurse, in welchen folgende Gegenstände von den nebenstehenden Lehrern und in (beigesetzter) wöchentlicher Stundenzahl gelehrt werden:

Erster Kurs.		Zweiter Kurs.	
Vermessungskunde (Geodäsie und Hydrometrie) [Bauernfeind]	5	Strassen- und Wasserbaukunde [Bauernfeind]	5*
Praktische Aufnahmen 14 Tage im Sommer.		Konstruktionsübungen	8
Brückenbaukunde [Bauernfeind]	6*	Baumaterialien und bauliche Gesundheitspflege [Pettenkofer]	(?)
Konstruktionsübungen	8*	Veranschlagung von Bauwerken [Geul]	1*
Civilbau-Konstruktionslehre [Döhlemann]	3*	Allgemeine Civilbaukunde [Neureuther]	1
Konstruktionsübungen	8*	Übungen im Entwerfen	10
Allgemeine Civilbaukunde [Neureuther]	1	Römischer und mittelalterlicher Baustyl [Neureuther]	1
Übungen im Entwerfen	12		
Griechischer Baustyl [Neureuther]	1		

Diese höhere Bauabtheilung fehlt an den beiden Schulen in Nürnberg und Augsburg. Dagegen ist an beiden ein praktischer Kurs in der mechanischen Werkstätte, in Nürnberg überdiess ein solcher im Formen und Giessen eingerichtet. Obwohl man im Allgemeinen davon abgekommen ist, an den grösseren polytechnischen Schulen mechanische Werkstätten für die Schüler einzurichten, da gewichtige Gründe sowie die an den meisten Schulen, wie Dresden, Berlin, Carlsruhe, Zürich u. s. w., gemachten Erfahrungen dagegen sprechen, so möchten wir doch sehr geneigt sein, zuzugeben, dass in Nürnberg und in Augsburg diese Werkstätten gute Früchte tragen. Die instruktiven und sauber gearbeiteten Modelle von Augsburg findet man in fast allen Modellensammlungen Deutschlands, und der Vorstand der dortigen mechanischen Werkstätte, Professor Walter, widmet seit Jahren seine ganze Thätigkeit der Entwickelung dieses praktischen Unterrichtszweiges.

Um sich eine richtige Ansicht über diese praktischen Arbeiten in der mechanischen Werkstätte zu bilden, dürfte es wünschenswerth sein, eine kurze Übersicht des Unterrichtsganges in Augsburg, welchen mir Professor Walter freundlichst mittheilte, zu geben. Der Unterricht in der Werkstätte dauert im ersten Jahre täglich 2 Stunden, im zweiten Jahre täglich 1 Stunde, im dritten Jahre täglich 3 Stunden, und zwar immer Abends zwischen 4 bis 7 Uhr nach Beendigung des theoretischen. Von den sich meldenden Schülern wird im Allgemeinen angenommen, dass sie noch nirgends praktisch gearbeitet haben. Der Schüler wird nun zum Schraubstocke gestellt, erhält eine schwere, grobe Handfeile und ein Stückchen Schmiedeeisen, an welchem er regelrecht im Zufeilen ebener, rechtwinklig abgesetzter, dann paralleler Flächen sich einzuüben hat. Hierauf wird dasselbe Manöver mit einer feineren Feile, der Vorfeile, wiederholt. Bei diesem Anfange darf durchaus nichts oberflächlich genommen

und nicht weiter gegangen werden, wenn das Vorhergehende nicht vollkommen richtig ist. Dann wird der Schüler im Bohren von Löchern, im Einschneiden von Gewinden und im Anfeilen von Facetten geübt. Sodann kommt das Drehen von runden Flächen und von Gewinden, das Schlichten und Abziehen, und zwar immer an einfachen Eisenstücken, aus denen verschiedene Geräthe, z. B. Briefbeschwerer u. s. w., erzeugt werden. Die nächsten Aufgaben sind dann die Anfertigung eines richtigen Lineals, eines einfachen stählernen Winkels, eines Tasterzirkels, einer Schieblehre u. s. w. bis zu einem Messingzirkel mit eingelötheten Stahlspitzen. Kann der Schüler diesen genau und richtig herstellen, dann ist er weit genug, um ein einfaches Modell einer Bewegung in Angriff zu nehmen und selbstständiger weiter zu arbeiten, was gewöhnlich erst im 3. Kurs geschieht. Dabei wird auf strenges Einhalten der Arbeitsstunden sowie der gestellten Aufgabe bezüglich jener Schüler gesehen, welche sich einmal für diesen Unterricht einschreiben liessen, denn derselbe ist nicht obligat. Für die gemachten Modelle werden die Schüler bezahlt. Bei ihrem Austritte sind dieselben meist so weit, dass sie durch Arbeiten in jeder Fabrik ihr Brod erwerben können.

Die Werkstätte in Augsburg enthält 21 Schraubstöcke, zu deren jedem ein vollständiges Sortiment von Werkzeugen gehört, 5 Fussdrehbänke, eine grosse Drehbank von mehr als 20 Fuss Länge mit Vorgelegen. Ausserdem sind 3 Hobelbänke, 2 Hobelmaschinen, eine grosse und 2 kleine Räderschneidmaschinen, eine Bohrmaschine, eine Schmiedewerkstätte u. s. w. vorhanden. Mehrere dieser Gegenstände wurden in der Werkstätte selbst verfertigt, daher es auch nicht möglich ist, die Kosten der ganzen mechanischen Werkstätte genau anzugeben. Als Anhaltspunkte bei Beurtheilung derselben mögen jedoch folgende Preise dienen: Ein Schraubstock sammt Werkzeug 130 Fl., eine Drehbank sammt Support und Einrichtung 425 Fl., eine Hobelbank sammt Werkzeugen 150 Fl. Die allgemeinen Werkzeuge und Einrichtungen, wie Schneidkluppen, Bohrer, Bohrmaschine, Hobelmaschine, grosse Drehbank, Räderschneidmaschinen, Schwungrad u. s. w., kosteten etwa 4900 Fl., die Schmiedewerkstätte 600 Fl. rhn. Demnach dürfte die Einrichtung einer ähnlichen Werkstätte auf etwa 10,000 bis 12,000 Fl. zu stehen kommen. In der Werkstätte arbeiten neben den Schülern auch gewöhnliche Arbeiter, welche ihren bestimmten Lohn erhalten. Im Jahre 1860 bis 1861 betrugen die Ausgaben für Arbeitslöhne, Reparatur, Material, Tantième des Vorstandes u. s. w. 2174, die Einnahmen 2192 Fl., so dass in jenem Jahre von dem auf Erhaltung der Werkstätte ausgeworfenen jährlichen Betrag von 1500 Fl. gar nichts gebraucht wurde. Die Zahl der Schüler ist verschieden, beträgt jedoch meist über 20 aus allen drei Kursen. Auch in Nürnberg befindet sich eine ähnliche mechanische Werkstätte, in welcher jedoch — abweichend von Augsburg — vorzugsweise dem Maschinenfache Rechnung getragen wird und wo ausserdem ein spezieller Unterricht im Formen und Metallgiessen eingerichtet ist, welches bekanntlich in Nürnberg einen besonderen Industriezweig darstellt.

Alle drei Schulen enthalten ziemlich vollständige Sammlungen, insbesondere sind die Bau- und Maschinenmodellensammlung sowie die Sammlung geodätischer und physikalischer Instrumente in München, ferner die Maschinenmodellensammlung in Augsburg und in Nürnberg, die Sammlung von Mineralien und chemischen Präparaten in Augsburg u. s. w. bemerkenswerth. Weniger bedeutend sind die chemischen Laboratorien.

An der Spitze jeder der drei Anstalten steht ein von der Regierung ernannter Rektor (in München: Alexander, in Nürnberg: Romig, in Augsburg: Leo), welche zugleich Professoren derselben sind. Die Bau- und Ingenieurabtheilung in München hat einen besonderen Vor-

stand (Bauernfeind). Die Zahl aller technischen Lehrer (mit Ausschluss der Religionslehrer) beträgt in München an der polytechnischen Schule 9 mit 2 Assistenten, an der Bau- und Ingenieurschule 3 mit 2 Assistenten, in Nürnberg 8 mit 2 Assistenten, in Augsburg 7 mit 2 Assistenten. Im Ganzen also an allen drei Anstalten 27 Lehrer mit 8 Assistenten. Die Gehalte sind verschieden und innerhalb der Gränzen von 800 bis 1500 Fl. eingeschlossen. Die meisten Lehrer haben den Titel von Professoren, jedoch nicht den Rang jener der Universitäten.

Die *Schüler* sind Eleven oder Hospitanten. Erstere müssen entweder eine gute Absolutorialprüfung einer vollständigen Kreisgewerbschule (siehe §. 1) oder eines Gymnasiums beibringen. Letztere können gegen Aufnahmsprüfung für bestimmte Fächer dann zugelassen werden, wenn sie bereits in der Erlernung oder Ausübung eines bestimmten Berufsfaches begriffen sind. Für die Eleven sind alle Fächer der oben genannten Kurse obligatorisch, und es haben dieselben sowie auch die Hospitanten am Jahresschlusse eine schriftliche und mündliche Prüfung aus allen Gegenständen, in welche sie eingeschrieben waren, abzulegen. Das jährliche Unterrichtsgeld beträgt 15 Fl. Die Zahl aller Schüler im verflossenen Schuljahre betrug

an der polytechnischen Schule	in München 189,	in Nürnberg 83,	in Augsburg 34,
an der Bau- und Ingenieurschule	„ 37,	„ —	„ —

Somit zusammen an allen drei polytechnischen Schulen in Bayern 343 Schüler, wovon etwa der dritte Theil Hospitanten waren.

Ein genaues *Budget* aller drei Schulen sind wir gegenwärtig nicht in der Lage mitzutheilen, jedoch werden wir nicht viel fehlen, wenn wir nach den uns zugekommenen Mittheilungen das Budget der polytechnischen und der Ingenieurschule in München auf 24,000, in Nürnberg auf 14,000, in Augsburg auf 15000, also zusammen auf etwa 53,000 Fl. rhn. veranschlagen.

Wir haben bereits im Eingange zu diesem Paragraphen erwähnt, dass man in den letzten Jahren in Bayern sich angelegentlich mit der *Reform des polytechnischen Unterrichtes* beschäftigt habe. Leider ist man in dieser Beziehung noch zu keinem Endresultat gekommen, obwohl diess im verflossenen Jahre den Anschein hatte, indem dem bayerischen Landtage der Entwurf eines Lehrplans vorgelegt wurde. Denn dem Vernehmen nach wurden neuestens in dem betreffenden Ministerium neue wesentliche Änderungen jenes Entwurfes beantragt, nachdem im Laufe der letzten zehn Jahre von verschiedenen zu diesem

Behufe niedergesetzten Kommissionen ein halbes Dutzend von Lehrplänen berathen, angenommen und schliesslich wieder verworfen worden waren. Mit dieser Verschleppung einer für Bayerns Industrie und Technik so wichtigen Angelegenheit lässt sich nur der ähnliche Vorgang an den polytechnischen Schulen unseres eigenen Vaterlandes, namentlich der Schule in Prag vergleichen, welche seit fast 30 Jahren fortwährend im Stadium der Organisirung sich befindet.

An den Berathungen über den letzten Lehrplan, welcher von Professor Jolly in München entworfen wurde, hatten sich die Vorstände der drei polytechnischen Schulen betheiligt und derselbe enthält ein ausführliches Programm des gesammten künftigen technischen Unterrichts in Bayern. Derselbe soll sich in vier Arten von Unterrichtsanstalten gliedern, und zwar in die Gewerbeschule, das Realgymnasium, die Fabriksingenieurschule und die polytechnische Schule. Die beiden ersten haben wir schon in §. 1 besprochen, daher bleiben uns noch die beiden letzten.

Die Fabriksingenieurschule soll eine öffentliche Bildungsanstalt für jene sein, welche sich der Industrie widmen und sich solche theoretische Kenntnisse erwerben wollen, welche die technischen Vorstände oder die Direktoren von industriellen Etablissements jeder Art bedürfen. Zum Eintritt befähigt das zurückgelegte 17. Lebensjahr und das Absolutorium eines Realgymnasiums oder eine Aufnahmsprüfung aus allen Gegenständen desselben. Die Eleven haben 44 Fl. Schulgeld per Jahr zu zahlen. Der Unterricht dauert nur zwei Jahreskurse, in welchen nachstehende Gegenstände gelehrt werden sollen:

Erster Kurs.		Zweiter Kurs.	
Mechanik in wöchentl.	6 St.	Maschinenlehre in wöchentl.	6 St.
Physik	4 „	Entwerfen von Maschinen	6 „
Chemie	5 „	Technische Chemie	6* „
Praktische Geometrie	4* „	Land- und Wasserbau	6 „
Zeichnen	8 „	Gebrauch physikalischer Instrumente	2* „
Englische Sprache	4 „	Englische Sprache	4 „
		Arbeiten im chem. Laboratorium oder in der mechan. Werkstätte	—

Die polytechnische Schule hingegen soll eine wissenschaftliche Lehranstalt sein, in welcher insbesondere die mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer in der Ausdehnung gelehrt werden, in welcher dieselben für die Bau- und Ingenieurwissenschaften, dann zur Vorbereitung auf das Lehramt in den exakten und technischen Wissenschaften nothwendig sind. Die Aufnahmsbedingungen

sind dieselben wie bei der Fabriksingenieurschule, nur werden sonderbarerweise keine Hospitanten zugelassen. Die Anstalt ist nicht als eine Hochschule zu betrachten. Sie umfasst, wie die Fabriksschule, zwei Jahreskurse, in welchen folgende Gegenstände gelehrt werden sollen:

Erster Kurs.		Zweiter Kurs.	
Differenzial- und Integralrechnung	5 St.	Mechanik	8 St.
Physik	4 "	Schattenkonstruktion und Perspektive	4* "
Chemie	4 "	Sphärische Astronomie	3* "
Darstellende Geometrie	8 "	Gebrauch physikalischer Instrumente	2* "
Analytische Geometrie	2* "	Geognosie	4 "
Zeichnen	8 "	Anleitung zur chemischen Analyse	4 "
Vorträge über Literatur und Kunst	2* "	Zeichnen	10 "
Englische Sprache	4 "	Vorträge über Literatur und Kunst	4 "
		Englische Sprache	4 "

Dieser neue Lehrplan, welcher unter dem Namen einer neuen Schulordnung für die technischen Lehranstalten in Bayern veröffentlicht wurde, erfuhr von allen Seiten die heftigsten Angriffe, welche namentlich gegen die Trennung der Fabriks- von der polytechnischen Schule und die Nichtberücksichtigung des Baufaches, das in eine der Baubehörde untergeordnete Spezialschule gewiesen werden sollte, gerichtet waren. In neuester Zeit soll jedoch an maassgebender Stelle die Ansicht Platz gegriffen haben, den gesammten höheren technischen Unterricht in einer Centralschule zu vereinigen und diese in die eigentlich polytechnische Schule (allgemeine oder mathematische Klassen) und in zwei Fachschulen, nämlich in die Fabriksingenieur- und in die Bauingenieurschule, zu gliedern. Der künftige Sitz dieser Schule ist noch nicht bestimmt, da München, Nürnberg und Augsburg um denselben streiten.

§. 6.

Die königliche polytechnische Schule in Dresden.

1. Gründung, Aufgabe und Gliederung.

Unter den höheren polytechnischen Schulen Deutschlands hat keine so viele Veränderungen ihrer Organisation erfahren, und man kann bei keiner die durch die jedesmalige Gliederung des Unterrichtes ausgedrückte besondere Richtung und Ansicht der Zeit besser verfolgen, als bei der Schule, welche wir eben näher betrachten wollen. Es würde daher auch in einer Geschichte der polytechnischen Schulen jene von Dresden besonders lehrreich sein. Hier, wo blos der gegenwärtige Zustand betrachtet werden soll, müssen wir uns daher nur auf eine Erwähnung der Hauptepochen ihrer Entwickelung beschränken.

Im Jahre 1828 wurde in Dresden eine „technische Bildungsanstalt" eröffnet, deren Schüler sich vorzugsweise in der praktischen Mechanik auszubilden hatten, daher sie neben einem theoretischen Unterricht in der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Mineralogie, Maschinen- und Architekturzeichnen (in 4 Jahrgängen, 17 Unterrichtsstunden per Woche) auch noch und vorzugsweise 49 Stunden wöchentlich in einer mechanischen (namentlich in der besonders dazu bestimmten Blochmann'schen) Werkstätte zu arbeiten hatten, deren Abgangszeugniss für den Besitzer besondere Vortheile beim Antritt eines zünftigen Gewerbes bot. Ausserdem wurde ein Sonntagsunterricht für Handwerker ertheilt. Nachdem schon 1832 einige Veränderungen eingetreten waren, wurden im Jahre 1835 in mehreren Städten Sachsens Gewerbeschulen eingerichtet, die Dresdener Bildungsanstalt aber in eine untere mit 3 und eine obere Abtheilung mit 2 Klassen getrennt, deren erstere im Allgemeinen den Gewerbeschulen ähnlich sein, die zweite aber die Ertheilung einer höheren, mehr wissenschaftlich-technischen Ausbildung anstreben sollte. Im Jahre 1838 wurden die bisher ausgeschlossenen Bauwissenschaften mithereingezogen. Von hier an wurde der Unterricht namentlich in den höheren Theilen und mit Rücksicht auf die Ingenieurwissenschaften immermehr vervollständigt, die anfängliche rein praktische und empirische Tendenz trat mehr zurück,

die Arbeiten in den mechanischen Werkstätten wurden beschränkt und hörten endlich ganz auf, eine Spaltung der Schüler in drei Sektionen für Mechaniker, Bauingenieure und Chemiker trat 1851 ein, und in demselben Jahre erhielt die ganze Anstalt auch den Namen einer „polytechnischen Schule". Im Jahre 1852 wurden für alle Klassen Maturitätsprüfungen eingeführt und 1855 erschien ein definitiver Organisationsplan, welcher jedoch wieder einige Abänderungen erfahren hat, namentlich indem seit 1862 die unterste Klasse aufgehoben ist.

Gegenwärtig hat die polytechnische Schule in Dresden den Zweck, durch einen systematisch geordneten Unterricht und geeignete Übungen die Mittel zur Erwerbung einer umfassenden wissenschaftlichen Ausbildung für Techniker darzubieten, welche sich einem Zweige der mechanischen oder chemischen Technik (als Fabrikanten oder Fabrikdirektoren), dem Ingenieurfache im engeren Sinne, der Geodäsie oder dem Lehrfache im Bereiche der Mathematik, der Naturwissenschaften und der Technik zu widmen oder sich in den für andere Zweige der Produktion und des öffentlichen Dienstes nöthigen Hilfswissenschaften auszubilden gedenken. Ausserdem besteht eine besondere Abtheilung für Ornamentisten. — Die Gliederung des Unterrichtes wurde erst im Sommer des eben verflossenen und im laufenden Schuljahre allmälig der an anderen Schulen herrschenden Einrichtung angepasst, indem die unterste Klasse gänzlich aufgehoben wurde, die 2. Klasse der unteren Abtheilung aber den Namen eines allgemeinen Kurses, die oberste Klasse derselben und die zwei Klassen der oberen Abtheilung den Namen von Fachschulkursen erhielten, so dass der Unterricht gegenwärtig in einem allgemeinen und in drei Fachkursen ertheilt wird. Jeder der drei Fachkurse hat wieder eine allgemeine Abtheilung und vier besondere Sektionen: A) für Maschinenbauer, B) für Bauingenieure, C) für Chemiker und D) für Lehramtskandidaten. Mit der polytechnischen Schule ist zur Zeit eine besondere Abtheilung für Thonmodelliren und Musterzeichnen verbunden, in welcher Ornamentisten im plastischen Fache sowie Musterzeichner ausgebildet werden sollen. Endlich besteht an der Schule auch noch eine Baugewerkenschule zur Ausbildung von Bauhandwerkern, welche wir jedoch hier, da sie mehr eine niedere Gewerbeschule ist, nicht näher betrachten wollen. Sehr abweichend von anderen Schulen fiel der Beginn des Hauptkurses in Dresden auf die erste Woche nach Ostern, ist jedoch seit 1862 auf Michaelis festgesetzt.

2. Lehrplan*), Sammlungen und Laboratorien.

Allgemeiner Kursus (erster Jahrgang).

Analytische Geometrie der Ebene und sphärische Trigonometrie [Fort] . . . 6
Praktische Geometrie im 1. Semester . . 4
Feldmessen im Sommer [Erler, Häckel] zwei halbe Tage.
Physik [Lösche] im 1. Semester . . . 4
Allgemeine Mechanik [Fort] im 2. Semester 4
Allgemeine Chemie [Stein] im 1. Semester 4
Organische Chemie [Lösche] im 2. Semester 4
Mineralogie und Elemente der Geognosie [Geinitz] 4
Allgemeine Baukunde [Heyn] 2
Projektionslehre mit Zeichnen [Erler, Häckel] 6
Architektonisches Zeichnen [Heyn] . . . 2
Deutsche Sprache und Literatur [Häbler] 2
Französische Sprache [Hessèle] 2

Erster Fachschulkursus.

Gemeinschaftlicher Unterricht für alle vier Sektionen: Analytische Geometrie des Raumes und höhere Analysis [Schlömilch] 4 St.; Maschinenlehre [Schneider] 4 St.; mechanische Technologie [Hülsse] 4 St.; chemische Technologie [Stein] 2 St.; Perspektive [Erler] 2 St.; Literaturgeschichte [Schöne] 2 St.; Französisch [Hessèle]; Englisch [Hughes].

Besonderer Unterricht und zwar:	A. Mechaniker.	B. Bauingenieure.	C. Chemiker.	D. Lehrer.
Entwerfen von Maschinentheilen [Schneider]	8	—	—	—
Baukunde [Heyn]	2	2	2	—
Architektonisches Zeichnen [Arndt, Heyn] .	4	4	4	—
Praktische Geometrie [Nagel] im 1. Semester	—	2	—	—
Feldmessen [Nagel] im Sommer wöchentlich	—	1 Tag	—	—
Planzeichnen [Nagel]	—	2	—	—
Steinschnitt [Erler]	—	2	—	—
Mineralogie und Petrographie [Geinitz] . .	—	2	2	2
Praktisch-chemische Arbeiten [Fleck] . .	—	—	8	8

Zweiter Fachschulkursus.

Gemeinschaftlicher Unterricht für alle Sektionen: Literaturgeschichte [Schöne] 2 St.; Buchhaltung [Heinrich] im 1. Semester 4 St.; Englisch 2 St.

Besonderer Unterricht und zwar:	A. Mechaniker.	B. Bauingenieure.	C. Chemiker.	D. Lehrer.
Höhere Mathematik [Schlömilch]	5	5	—	5
Maschinenlehre [Schneider]	3	—	—	—
Hydraulik [Fort]	3	3	—	3
Maschinenentwerfen [Schneider, Weiss] . .	18	—	—	—
Mechanische Technologie [Hülsse]	3	—	3	—
Entwerfen im Hochbau [Heyn]	—	12	—	—
Strassen- und Wasserbau [Schubert] . . .	—	3	—	—
Geognosie [Geinitz]	—	3	3	3
Geognostische Exkursionen (wöchentlich) . .	—	½ Tag	½ Tag	½ Tag
Höhere Geodäsie [Nagel]	—	3	—	—
Situationszeichnen [Nagel]	—	4	—	—
Praktisch-chemische Arbeiten [Stein, Fleck]	—	—	22	8
Chemische Technologie	—	—	2	—
Physikalische Übungen [Lösche]	—	—	—	4

*) Der Lehrplan befindet sich so eben in einem Übergangszustand, so dass die hier angesetzte wöchentliche Stundenzahl, welche dem vorjährigen Lektionsplan entnommen ist, möglicherweise wieder kleine Veränderungen erfahren hat.

Dritter Fachschulkursus.

Gemeinschaftlicher Unterricht für alle Sektionen: Philosophische Propädeutik [Schöne] 2 St.; Volkswirthschaftslehre [Hülsse] 2 St.; höhere Physik 3 St.; Englisch 2 St.

Besonderer Unterricht und zwar:	A. Mechaniker.	B. Bau-ingenieure.	C. Chemiker.	D. Lehrer.
Höhere Mathematik [Schlömilch]	4	4	—	4
Hydraulik [Fort]	4	4	—	4
Maschinenlehre [Schneider]	2	—	—	—
Maschinenentwerfen [Schneider, Weiss] . .	18	—	—	—
Mechanische Technologie [Hülsse]	2	—	2	—
Entwurf von Ingenieurbauten [Schubert] . .	—	12	—	—
Astronomie	—	2	—	—
Situationszeichnen	—	2	—	—
Physikalische Übungen (wöchentlich) . . .	—	½ Tag	—	—
Geodätische Arbeiten	—	1 Monat	—	½ Tag wöchentlich
Praktisch-chemische Arbeiten [Stein, Fleck]	—	—	24	8
Chemische Technologie [Fleck]	—	—	2	—

Ausserdem werden von den Schülern der drei ersten Sektionen die für selbige interessanten technischen Etablissements oder Bauten besucht und der Monat September von den ersten drei Sektionen der zwei oberen Fachschulkurse ausschliesslich zu praktischen Arbeiten benutzt.

Der Unterricht in den einzelnen Hauptfächern wird, wie diess die Namen der Lehrer garantiren, in vorzüglicher Weise ertheilt. Wir möchten uns nur erlauben, hier als etwas Eigenthümlichen noch des Unterrichtes in der praktischen Geometrie und in der praktischen Mechanik zu erwähnen.

Der Unterricht in ersterem Gegenstande ist sehr zweckmässig eingerichtet und wir möchten die hiesige Methode allen polytechnischen Schulen anempfehlen. Der ganze Gegenstand wird in vier Kursen und zwar in allen vier Jahrgängen gelehrt, allerdings ist er nur im ersten oder allgemeinen Kurse für alle Schüler obligat und hier wird auch so weit gegangen, als diess für den Mechaniker, Chemiker, überhaupt für jeden gebildeten Techniker nöthig ist, indem hier die Kettenmessung, die einfache Messtischaufnahme und das einfache Nivellement behandelt wird. Dagegen wird in den drei späteren vorzüglich für Bauingenieure obligaten Kursen der Theodolit gründlich durchgenommen und im letzten Kurse mit der Astronomie abgeschlossen, selbstverständlich mit jenem Theile, welcher mit der Geodäsie in dem innigsten Zusammenhange steht. Sehr verständig sind auch die Feldmessübungen eingerichtet, indem kleine Abtheilungen von je 5 Schülern

jedesmal unter Leitung eines Schülers der nächst höheren Klasse arbeiten, zugleich aber auch abwechselnd eines ihrer Mitglieder an eine sogenannte Lehrsektion, welche nämlich vom Lehrer selbst geleitet wird, abtreten. Nebst den wöchentlichen praktischen Übungen beinahe das ganze Jahr hindurch wird noch im letzten Jahre eine grosse Aufnahme sammt Nivellement vollständig durchgeführt, wozu ein Monat Zeit bestimmt ist.

Der Unterricht in der Mechanik dagegen hat sich die doppelte Aufgabe gestellt, tüchtige Werkmeister und Unterbeamte sowie höher gebildete Constructeurs und Direktoren für Maschinenfabriken heranzubilden. Im ersten Fachkurs wird für alle Schüler ein Kurs über die Theorie der Maschinenelemente (nach Reuleaux), Verbindung der Maschinentheile, über Kraft- und Arbeitsmaschinen, endlich über die Beurtheilungsweise einer Maschine gehalten. Für die Mechaniker allein ist das Entwerfen von Maschinentheilen obligat. Kopirt wird dabei gar nicht. Die Schüler haben Alles in Hefte zu zeichnen nach selbstberechneten Dimensionen und diese Hefte in kurzen Intervallen vorzuzeigen. Der ganze Vortrag auf Grund der Elementarmathematik. Nach Absolvirung des ersten Fachschulkursus haben jene Schüler, welche nicht schon vorher einige Jahre in einer Maschinenfabrik gearbeitet haben, in die Praxis zu gehen und dabei 2 bis 3 Jahre hindurch allmälig alle Arbeiten vom Schraubstock beginnend bis zum Montiren und zum Zeichenbureau durchzumachen. Für die Unterkunft jener Schüler, welche in dieser Richtung keine Bekanntschaften haben, sorgt die Direktion durch gute Empfehlungen. Kleinere Fabriken werden dabei vorgezogen, da bei ihnen keine so grosse Theilung der Arbeit herrscht, daher die Schüler, welche in der Regel nach dem ersten Halbjahr schon einen Lohn erhalten, in kürzerer Zeit verschiedene Arbeiten kennen lernen können. Von diesen abgegangenen Schülern des ersten Fachkurses kommt nach 2 bis 3 Jahren kaum die Hälfte wieder zurück, um in den zweiten Kurs einzutreten. Der Zweck aber dieses Verfahrens besteht darin, um erstens für die beiden höheren Kurse nur vollkommen vorbereitete und für das Maschinenfach entschieden eingenommene Leute zu erhalten, zweitens um jenen, welche bei dem Antritt des mit grossen Beschwerden verbundenen Maschinenbaugeschäftes die Lust dazu verlieren, noch den Weg offen zu lassen, in das Baufach oder zur Chemie überzutreten, und endlich um jenen, welche sich mit einer geringeren Stellung begnügen und für höhere mathematische Studien keine besondere Begabung haben,

baldmöglichst zu einer gesicherten und anständigen Stellung zu verhelfen, wozu ihre bereits erlangten Kenntnisse ausreichen. Natürlich kann man nun mit einem so geläuterten Schülerkreise sehr bedeutende Resultate in den beiden noch übrigen Fachkursen erzielen. Zwischen dem zweiten und dritten Fachkurs hat jeder Schüler ein ihm besonders empfohlenes grösseres industrielles Etablissement einen Monat hindurch zu besuchen, daselbst nach einer besonderen Instruktion dasselbe gründlich zu studiren und einen ausführlichen, mit Zeichnungen belegten Bericht darüber vorzulegen. Im Laufe des letzten Kurses selbst hat jeder Schüler nach einem besonderen Programme ein vollständiges Projekt über ein Fabriksetablissement auszuarbeiten.

Die Sammlungen genügen vollkommen für die Unterrichtszwecke der Schule, insbesondere sind die der Zeichenvorlagen aller Art ungewöhnlich reich und gut geordnet. Die Sammlung für geodätische Instrumente ist sehr zweckmässig für den Gebrauch der Schüler geordnet und eingerichtet, die Sammlung für Maschinenbau und jene für mechanische Technologie enthalten eine sehr vortreffliche Auswahl von Modellen und Werkzeugen, ein grosser Modellsaal für das Bauingenieurwesen sehr instruktive Modelle. Auch das chemische Laboratorium ist gut eingerichtet und kann auch von bereits ausgebildeten Chemikern zur Ausführung selbstständiger Arbeiten benutzt werden. Die Bibliothek ist reichhaltig und auch den Schülern zugänglich gemacht. Eine mechanische Werkstätte für Schüler ist nicht vorhanden.

Die Schule ist in einem eigends zu diesem Zwecke in den Jahren 1844 bis 1846 erbauten geräumigen Gebäude untergebracht. Jedoch genügt dasselbe keineswegs mehr den gegenwärtigen Anforderungen, und man trägt sich mit dem Gedanken eines Neubaues.

3. Lehrer, Schüler, Budget.

Die Leitung der Schule ist in unmittelbarer Unterordnung unter dem Ministerium des Innern einem von der Regierung ernannten Direktor (gegenwärtig Hülsse) übertragen, welchem der Senat der Schule und das Lehrerkollegium als berathende und beziehentlich beschliessende Organe zugeordnet sind. Aus dem gesammten Lehrerkollegium ist ein engerer Ausschuss, der Senat, gegenwärtig aus 8 Mitgliedern und dem Direktor bestehend, gebildet. Das gesammte Lehrerkollegium besteht aus 23 Personen, von denen 12 den Titel Professoren, 11 den Titel Lehrer haben. Die Gehalte sind sehr ver-

schieden, da in jedem speziellen Falle ein Übereinkommen getroffen wird; indess dürfte der Minimalgehalt nicht unter 500 Thlr., der Maximalgehalt nicht über 1800 bis 2000 Thlr. betragen.

Die Schüler sind entweder eigentliche Schüler, welche regelmässig am ganzen Unterrichte einer Klasse theilnehmen, oder Hospitanten, welche blos einzelne Gegenstände frequentiren wollen. Erstere müssen das 16. Lebensjahr überschritten haben, ein gutes Maturitätszeugniss über die absolvirte Realschule besitzen oder sich einer Aufnahmsprüfung aus der Elementarmathematik, Physik, Naturgeschichte, der deutschen Sprache und aus dem Freihand- und Projektionszeichnen mit gutem Erfolge unterziehen.

An Unterrichtsgeld wird für den einjährigen vollen Unterrichtskursus in jeder Klasse von Inländern 40 Thlr., von Ausländern 60 Thlr., von den Hospitanten hingegen ein bestimmtes Honorar für jeden Gegenstand bezahlt, welches im Allgemeinen 2 bis 3 Thlr. für jede wöchentliche Vortrags- und 1 bis 2 Thlr. für jede wöchentliche Zeichen- oder praktische Übungsstunde beträgt. Bedürftige und würdige Schüler können auf Antrag des Lehrerkollegiums ganz oder theilweise vom Kollegiengelde befreit werden. In den letzten Jahren betrug die Anzahl der auf diese Weise Befreiten über 20 Prozent der Gesammtschülerzahl.

Für die eigentlichen Schüler sind alle Gegenstände jener Klasse, in welche sie sich einschreiben liessen, obligatorisch. Nur ausnahmsweise können vom Direktor Dispensationen ertheilt werden. Die Disziplinarvorschriften sind sehr streng, Verbindungen, öfterer Besuch von Gasthäusern untersagt, Theilnahme am Schulbesuch und Ausführung aller Aufgaben geboten. Wir hatten nicht Gelegenheit, zu beobachten, ob auch hier, wie an den meisten Schulen, diese Vorschriften blos auf dem Papier stehen oder ob sie wirklich ausgeführt werden. Für bedürftige vorzügliche Schüler besteht ein Stipendienfond, sowie ein besonderer Reisestipendienfond von gegenwärtig 6600 Thlr. zur Reiseunterstützung ausgezeichneter die Schule verlassender Zöglinge.

Alle Schüler haben sich am Schlusse jedes Kurses einer Prüfung zu unterziehen, auf Grundlage welcher über ihr Aufsteigen in den nächst höheren Kurs entschieden wird. Nach Beendigung des vollen Unterrichtes können sich die Schüler einer Maturitätsprüfung aus allen Gegenständen ihrer Fachschule unterziehen und erhalten hierüber ein besonderes Zeugniss. Diesen Maturitätsprüfungen können sich auch Solche, welche nicht Schüler der Anstalt sind, unterziehen.

Für ausgezeichnete Leistungen werden den Schülern Medaillen in Silber oder Bronze oder Belobungsdekrete ertheilt.

Im verflossenen Studienjahre 1861 bis 1862 betrug die Zahl aller Studirenden 270, worunter 223 Schüler, 30 Hospitanten und 17 Ornamentisten sich befanden. Von den 223 Schülern entfielen auf die drei oberen Kurse 110, auf die zwei unteren (die dritte untere Klasse war noch nicht aufgehoben) 113. Von den 110 Schülern der Fachschulen waren in allen drei Kursen zusammen Mechaniker 49, Bauingenieure 53 und Chemiker 8. Unter den Studirenden befanden sich etwa 24 Prozent Nichtsachsen, wovon etwas mehr als die Hälfte nichtdeutschen Ländern angehörte.

Das Gesammtbudget der Schule beträgt in runder Summe 26,000 Thlr., von denen etwa 8000 Thlr. durch die Kollegiengelder eingebracht, 18,000 Thlr. aber aus der Staatskasse zugelegt werden. Von jener Gesammteinnahme entfallen auf Besoldungen etwa 18,000 Thlr., auf die Bibliothek 2000 Thlr. und auf die übrigen Sammlungen 3000 Thlr.

§. 7.
Das königliche Gewerbeinstitut in Berlin.

1. Gründung und Aufgabe.

Diese technische Schule ist eine der ältesten in Deutschland, da ihre Gründung (auf Beuth's Anregung) bereits in das Jahr 1821 fällt. Im Jahre 1849 wurde sie reorganisirt. In den letzten 4 bis 5 Jahren, in welcher Zeit sie bekanntlich auch öfter in den öffentlichen Blättern genannt wurde, hat der Lehrplan derselben einige wesentliche Veränderungen erfahren. Wenigstens fanden wir jetzt eine ganze Fachabtheilung, den Baukurs, welcher bei unserem ersten Besuche im Jahre 1853 noch mit derselben verbunden war, aus ihr ausgeschieden und dafür einen neuen Kurs, jenen für Schiffbau, eingeschoben. Der höhere technische Unterricht in Berlin ist jetzt in drei Anstalten vertreten, nämlich dem Gewerbeinstitut, der Bauakademie und der Bergakademie. Ohne uns hier mit der vielfach ventilirten Frage zu befassen, ob es nicht zweckmässiger wäre, alle drei Schulen in einem grossen polytechnischen Centralinstitut zu vereinigen, wollen wir hier nur das königl. Gewerbeinstitut näher betrachten, da in demselben die meisten jener Unterrichtszweige vertreten sind, welche zu betreiben wir für eine spezielle Aufgabe der höheren technischen Schulen betrachten.

Die Aufgabe des Gewerbeinstitutes ist vorzüglich die Ausbildung tüchtiger leitender Techniker für grössere industrielle Etablissements jeder Art. Der Unterricht wird ertheilt in einer allgemeinen technischen Abtheilung in der Dauer von 1½ Jahren oder 3 Semestern und in einer Fachabtheilung von derselben Zeitdauer, so dass der ganze Unterricht 3 Jahre oder 6 Semester dauert. Der Unterricht in den Wissenschaften ist in der allgemeinen technischen Abtheilung ausschliesslich theoretisch; in der Fachabtheilung bestehen neben dem theoretischen Unterrichte praktische Übungen in den mechanischen Werkstätten und im Laboratorium. Die Aufnahme findet alljährlich am 1. Oktober statt.

2. Lehrplan, Sammlungen und Werkstätten.

In folgender Tabelle haben wir den Lehrplan zusammengestellt, nach welchem im Studienjahre 1861 bis 1862 vorgegangen wurde.

A. Allgemeine technische Abtheilung.

	Wöchentliche Stundenzahl im		
	1. Semester.	2. Semester.	3. Semester.
Niedere Analysis und Algebra [Aronhold]	6	—	—
Analytische Geometrie [Weierstrass]	6	—	—
Differenzial- und Integralrechnung [Weierstrass]	—	8	6
Darstellende Geometrie mit Übungen [Pohlke]	4	8	6
Experimentalphysik [Dove]	4	4	—
Allgemeine Experimentalchemie [Weber]	6	6	—
Allgemeine Baukonstruktionslehre [Manger]	4	4	4
Analytische Statik und Mechanik [Grashof]	—	—	10
Freihand- und architektonisches Zeichnen [Lohde]	4	4	4
Modelliren [Kiss]	6	6	—

B. Fachabtheilungen und zwar

a) für Mechaniker:	4. Semester.	5. Semester.	6. Semester.
Mathematische Physik [Quincke]	4	4	—
Theorie der Festigkeit von Baukonstruktionen und Maschinentheilen [Grashof]	6	—	—
Theorie der Maschinen, ihrer Widerstände und Regulatoren [Grashof]	—	4	4
Angewandte Hydraulik [Grashof]	—	4	—
Spezielle Maschinenlehre, Kraftmaschinen (Wasserräder- und Dampfkesselanlagen) [Wiebe]	—	4	4
Einfache Maschinentheile, allgemeine Anordnung der Maschinen [Wiebe]	4	—	—
Übungen im Entwerfen von Maschinentheilen [Fink]	10	—	—
Übungen im Entwerfen von Maschinen [Wiebe]	—	2	4
Ausgewählte Maschinen zu verschiedenen Zwecken [Fink]	—	—	2
Mechanische Technologie [Fink]	—	6	4
Übungen in der mechanischen Technologie [Fink]	—	4	—
Übungen im Entwerfen von ganzen Maschinen- und Fabriksanlagen [Werner]	—	8	14
Ausgewählte Baukonstruktionen [Manger]	—	4	4
Übungen im Zeichnen und Tuschen von Maschinentheilen [Freiberg]	6	—	—
b) für Chemiker und Hüttenleute:			
Spezielle anorganische Chemie [Rammelsberg]	4	4	—
Spezielle organische Chemie [Baeyer]	4	4	—
Mineralogie [Rammelsberg]	4	4	—
Geognosie [Rammelsberg]	—	—	3
Metallurgische Chemie [Rammelsberg]	—	3	—
Chemische Technologie [Schubarth]	4	4	—
Übungen im Entwerfen von chem. Anlagen [Stahlschmidt]	—	4	4
Spezielle Maschinenlehre, Kraftmaschinen [Wiebe]	—	4	4
Arbeiten im Laboratorium für anorganische Chemie [Rammelsberg und Stahlschmidt]	35	8	40
Arbeiten im Laboratorium für organische Chemie [Baeyer]	35	8	40

c) Für Schiffbauer.

Für diese ist der Kurs derselbe wie für die Mechaniker, nur entfallen: die Übungen im Entwerfen von Maschinentheilen, von ganzen Maschinen und Fabriksanlagen, dann die Vorträge über ausgewählte Maschinen und Baukonstruktionen, und sind statt dessen eingeführt: Vorträge über Schiffbaukunst [Elbertzhagen] in allen 3 Semestern zu je 4 St., Übungen im Entwerfen von Schiffs-Dampfmaschinen [Wiebe] im 5. und 6. Semester je 4 St., endlich Übungen im Entwerfen und Berechnen von Schiffstheilen und ganzen Schiffen [Koch] in allen 3 Semestern je 6 bis 12 St. wöchentlich.

C. Praktische Arbeiten in den Werkstätten.

Diese Arbeiten bildeten bis vor Kurzem einen Hauptbestandtheil des gesammten Unterrichtes am Gewerbeinstitut und standen früher unter der Leitung des Professors der praktischen Mechanik, jetzt unter ſener des Ingenieurs Duske. Die mechanische Werkstätte und die mit ihr in Verbindung stehende Formerei und Giesserei ist wohl die grösste Lehrwerkstätte, die an irgend einer technischen Schule besteht. Sie hat den Zweck, nicht nur sämmtlichen Schülern der Abtheilung für Mechanik und Schiffbau praktischen Unterricht im Maschinenbau zu ertheilen, sondern auch den Versuch anzustellen, neue Maschinen zu konstruiren und Modelle für allgemeine gewerbliche Zwecke anzufertigen. Es ist daher in derselben auch immer eine namhafte Anzahl wirklicher Arbeiter beschäftigt. Jeder Schüler erhält hier seinen Stand und wird, vom Schraubstock angefangen, durch alle Arbeiten hindurchgeführt, da hier nicht blos Modelle, sondern auch grössere Maschinen jeder Art angefertigt und auch grosse monumentale Stücke geformt und gegossen werden. Diese Werkstätte kostet jährlich über 9000 Thlr. (nämlich Lohn für die Werkmeister und 14 Arbeiter 7000 Thlr., Materialien 2000 Thlr.), und doch ist die Theilnahme der Schüler an den Arbeiten derselben sehr in Abnahme begriffen, da im letzten Jahre nur zehn daselbst arbeiteten. In neuester Zeit haben sich auch sehr gewichtige Stimmen gegen die Erhaltung dieser kostspieligen Anstalt ausgesprochen, welche zur Zeit ihrer Errichtung eine Wohlthat war, da damals in Berlin den jungen Leuten nur wenig Gelegenheit gegeben war, sich praktisch auszubilden, jetzt hingegen der Maschinenbau daselbst zu grosser Blüthe und Ausdehnung gelangt ist.

Unter den Sammlungen ragt besonders jene für Maschinenbau und mechanische Technologie durch ihre Reichhaltigkeit hervor. Eine Suite von Modellen für die Schafwoll- und Baumwollindustrie ist besonders vollständig. Die Modelle für darstellende Geometrie sind sehr instruktiv. Die Mehrzahl dieser Modelle wurde in der

mechanischen Werkstätte des Hauses ausgeführt. Die Laboratorien für organische und anorganische Chemie sind gut eingerichtet und geräumig, indem in ersterem 50, in letzterem 20 Schüler bequem arbeiten können. Die Bibliothek ist reichhaltig und den Studirenden täglich zu bestimmten Stunden geöffnet.

Die Schule ist in einem weitläufigen und geräumigen Gebäude untergebracht, welches jedoch ursprünglich einem anderen Zwecke gedient zu haben scheint. Die Hörsäle sind amphitheatralisch eingerichtet, die Zeichensäle nicht gross, aber genügend für die Schülerzahl; jedoch scheinen einige der letzteren nicht hinreichend Licht zu haben.

3. Lehrer, Schüler, Budget.

Die Zahl der Lehrer beträgt gegenwärtig 22, worunter einige Hilfslehrer sowie einige nicht fest angestellte Dozenten sich befinden. Von den Lehrern sind 10 fest angestellt und haben Titel und Rang von Professoren. Die Gehalte dieser letzteren steigen von 12- bis 1600 Thlr., jedoch ist zu bemerken, dass die meisten derselben auch noch als Professoren der Universität oder als anderweitig Angestellte einen zweiten Gehalt beziehen. Die unmittelbare Leitung des Institutes ist einem Direktor anvertraut, welcher nicht, wie sonst überall, Lehrer an der Schule ist (gegenwärtig der geheime Oberbaurath Nottebohm). Das Lehrerkollegium hat weder auf die Leitung der Schule noch auf die Besetzung der Lehrerstellen einen Einfluss und wird blos am Ende jeden Semesters zu einer Schlusskonferenz bezüglich der Klassenregelung der Schüler zusammenberufen. Dagegen aber ist, um die stetige Entwickelung des Gewerbeinstitutes zu sichern, ein Studienrath gebildet, welcher aus einem höheren Beamten des Ministeriums für Handel und Gewerbe, aus dem Direktor und zwei Lehrern der Schule und aus zwei anderen Vertretern der Wissenschaft und Industrie besteht, und welcher alle nöthigen Veränderungen in der Organisation der Schule zu berathen und dem Ministerium für Handel und Gewerbe, dem die Schule untersteht, vorzulegen hat.

Die Bedingungen der Aufnahme für die Schüler sind ein Alter zwischen 17 bis 27 Jahren und der Nachweis eines Zeugnisses der Reife von einer zu Entlassungsprüfungen berechtigten Provinzialgewerbeschule oder Realschule oder eines Gymnasiums. Die Disziplin wurde beim Antritt des neuen Direktors etwas straffer angezogen, in Folge dessen bekanntlich solche Unordnungen an der Schule ausbrachen, dass man neue Disziplinarvorschriften verfasste,

welche ganz den akademischen Gesetzen der Universität analog sind. Das Unterrichtshonorar beträgt für jedes Semester 20 Thlr., für Chemiker, wenn sie an den Arbeiten im Laboratorium Theil nehmen wollen, 45 Thlr. Für den Besuch blos einzelner Vorlesungen ist ein Honorar von 1 Thlr. für jede wöchentliche Unterrichtsstunde zu zahlen. Behufs der Ertheilung von Fortschrittsnoten werden am Ende jeden Semesters sogenannte Repetitionen abgehalten, an denen jedoch nur jene theilzunehmen verpflichtet sind, welche ein Stipendium geniessen oder von der Zahlung des Unterrichtsgeldes befreit sind. Beim Abgange von der Anstalt wird den Schülern auf diese Repetitionen sowie ihre gelieferten Arbeiten ein Abgangszeugniss ertheilt. Es besteht in jedem Regierungsbezirk Preussens ein Stipendium (also zusammen 26) von je 200 Thlr. für einen vorzüglichen Schüler des Gewerbeinstitutes und ebenso eine Unterrichtsfreistelle. Auch der Gewerbeverein hat ungefähr 20 Stipendien zu vergeben, und ausserdem besteht noch eine Anzahl von Privatstiftungen, so dass diese Schule wohl unter allen technischen Schulen am reichsten bedacht ist.

Die Zahl aller im Jahre 1861 bis 1862 eingeschriebenen Studenten betrug 374. Darunter befanden sich nur 7 Nichtpreussen. Von diesen Studirenden befanden sich im 1. Jahre 154, im 2. Jahre 126 und im 3. Jahre 96 an der Anstalt. Von den letzteren waren Mechaniker 67, Chemiker 20 und Schiffbauer 3.

Die Hauptrubriken des Budgets der Schule sind folgende:

Besoldungen des Direktors und des Lehrpersonals	22,000	Thlr.
Sammlungen	1,500	„
Drei chemische Laboratorien	3,000	„
Mechanische Werkstätten	9,000	„
Bibliothek	1,500	„
Stipendien, Unterstützungen, Exkursionen u. s. w.	7,000	„
Heizung, Beleuchtung, Instandhaltung des Gebäudes	4,000	„
Administration, Diener u. s. w. nahezu	2,000	„
Zusammen nahezu	50,000	Thlr.

5*

§. 8.

Die königliche polytechnische Schule in Hannover.

1. Gründung und Aufgabe.

Wir können unsere gedrängte Darstellung der höheren technischen Schulen in Deutschland nicht würdiger schliessen, als indem wir noch die polytechnische Schule in Hannover beschreiben, eine Lehranstalt, welche sich mit Recht namentlich im Auslande eines sehr guten Rufes erfreut, trotzdem sie im Wesentlichen an ihrer älteren, ursprünglich den österreichischen Anstalten nachgebildeten, obwohl gegenwärtig bedeutend erweiterten, Organisation mit grosser Zähigkeit festhält. Es ist diess ein Beweis, wenn es eines solchen überhaupt bedürfte, dass der Lehrplan und die Organisation einer Schule allein ihre Vortrefflichkeit noch nicht bedingen, sondern dass der gute Ruf derselben sehr häufig sich an die Vorzüglichkeit und das Zusammenwirken der Lehrerschaft knüpft.

Indem wir jene, welche sich für die Entwickelungsgeschichte dieser Schule näher interessiren, an Karmarsch's gründliches Werk*) hierüber verweisen, wird es hier hinreichen, zu bemerken, dass die erste Anregung zur Errichtung derselben der ältere Gewerbeverein in Hannover gab, indem er in einer Denkschrift an das königl. Ministerium (1830) die Nothwendigkeit der Errichtung technischer Lehranstalten auseinandersetzte. Das Ministerium machte in dieser Richtung dem Landtage eine Vorlage für eine entsprechende Geldbewilligung, welche genehmigt und worauf zur Organisirung der Lehranstalt der noch jetzt dieselbe leitende, in der technischen Welt rühmlichst bekannte Karmarsch aus Wien berufen wurde. Der erste Lehrkurs der höheren Gewerbeschule, welchen Namen die neue Lehranstalt erhielt, wurde am 3. Oktober 1831 eröffnet. Schon im Jahre 1834 erwiesen sich die gemietheten Lokalitäten, in denen die Schule sich befand, als ungenügend, es wurde der Bau eines besonderen Gebäudes begonnen und im Jahre 1837 beendet und bezogen. Eine umsichtige Wahl der Lehrer,

*) Karl Karmarsch: Die polytechnische Schule zu Hannover. Hannover 1856.

eine sorgfältige Überwachung des Unterrichtes und ein unausgesetzter Fortschritt in der Erweiterung des letzteren hoben sehr bald den guten Ruf und das Vertrauen zu dieser Schule, namentlich im Auslande, so dass dieselbe jetzt bezüglich des Besuches von Nichtinländern der Carlsruher Schule zunächst steht. Im Jahre 1847 erhielt die Anstalt auch den Namen einer polytechnischen Schule, was sie in der That schon lange gewesen.

Die Aufgabe der Schule ist im Allgemeinen dieselbe wie die anderer ähnlicher Anstalten, nämlich die Vorbereitung für den technischen Staatsdienst im Bau-, Eisenbahn- und Maschinenfache, sowie eine wissenschaftliche Vorbildung und spezielle Fachstudien für jene, welche sich für die Leitung grösserer technischer und industrieller Privatunternehmungen vorbereiten wollen. Der ganze Unterricht zerfällt in eine Vorschule, welche die nöthige Vorbereitung zu den höheren Studien geben soll, und in die Hauptschule, welche die höheren sowie die eigentlichen Fachstudien enthält. Jedoch darf man die Vorschule nicht mit den sogenannten mathematischen Klassen anderer Schulen in Parallele stellen, da die Differenzial- und Integralrechnung in derselben nicht gelehrt wird. Ebenso ist die Hauptschule nicht, wie anderswo, in einzelne Fachschulen mit abgeschlossenen Klassen gegliedert, sondern der ganze Unterricht wird in einzelnen Gegenständen ertheilt, von welchen nach Umständen mehrere oder wenigere zusammengenommen die wissenschaftliche Ausbildung des Schülers für einen bestimmten Zweck vollenden. Jedoch müssen, um einen unzweckmässigen Studiengang zu verhindern, für den Eintritt in jeden Gegenstand genügende Vorkenntnisse aus bestimmten anderen, denselben vorhergehenden Lehrfächern nachgewiesen werden, wodurch allerdings stillschweigend für jedes Berufsfach ein bestimmter Studiengang herbeigeführt wird. Ausserdem wurden aber in den letzten Jahren, um den Anforderungen nach Fachschulen in gewisser Beziehung Rechnung zu tragen, den gedruckten Programmen Studienpläne hinzugefügt, in welchen den Schülern für gewisse technische Hauptrichtungen auch ein gewisser Studiengang anempfohlen wird. Der Unterricht beginnt Anfangs Oktober.

2. Unterrichtsgegenstände und Lehrpläne.

A. In der Vorschule wird gelehrt (obligat für alle Schüler): St. wöch.

a. Niedere Mathematik (Newton's Binom, Logarithmen, algebraische Analysis, höhere Gleichungen, ebene und sphärische Trigonometrie, analytische Geometrie der Ebene) [Grelle] 10

	St. wöch.
b. Zoologie und Botanik [Mühlenpfordt]	5
c. Mineralogie [Quintus Icilius]	3
d. Handzeichnen in 3 Abtheilungen [Blancke, Niess, Schulz]	10
e. Linearzeichnen und Elemente der darstellenden Geometrie [Brauns]	4

B. An der Hauptschule werden folgende Gegenstände in einjährigen Kursen gelehrt.

	St. wöch.
1. Höhere Mathematik.	
a. Erster Kurs. Analytische Geometrie des Raumes. Differenzial- und Integralrechnung. Bedingung*) A. a. [Franke]	5
b. Zweiter Kurs. Anwendung der Differenzialrechnung auf analytische Geometrie. Integralgleichungen. Methode der kleinsten Quadrate. Variationsrechnung. Bedingung B. 1. a. [Franke]	5
2. Darstellende Geometrie. Orthogonale Projektion. Axonometrische Projektion. Schatten. Perspektive. Bedingung A. a. d. e. [Bargum und Stegemann]	10
3. Praktische Geometrie. Feldmesskunst. Höhenmessung. Markscheidekunst. Elemente der höheren Geodäsie. Praktische Übungen. Bedingung A. a. [Hunäus und Stegemann]	5
Situationszeichnen	10
4. Mechanik. Gleichgewicht und Bewegung fester und flüssiger Körper mit einfachen Anwendungen. Bedingung A. a. [Ritter]. Vortrag	5
Repetition	3
5. Höhere Mechanik. Analytische und Baumechanik. Bedingung B. 1. 4. [Ritter]. Vortrag	5
Repetition	3
6. Maschinenbau. Festigkeit. Einfache Maschinentheile. Bewegungsmechanismen. Regulatoren. Pressen. Pumpen. Bedingung B. 2. 4. [Grove]. Vortrag	5
Zeichnen	8
7. Maschinenlehre. Erster Kurs. Allgemeine Maschinenlehre: Maschinen zum Messen, zur Aufnahme bewegender Kräfte, zur Orts- und Formveränderung (Mühlen), landwirthschaftliche Maschinen. Bedingung B. 4. [Rühlmann]	5
8. Maschinenlehre. Zweiter Kurs. Spezielle Maschinenlehre: Theorie der Wasserräder, Dampfmaschinen, Lokomotiven, Dampfschiffe, Gebläse u. s. w. [Rühlmann]	5
Entwerfen von Dampfmaschinen, Wasserrädern, Pumpen und Gebläsen [Grove]. Vortrag	3
Praktisches Entwerfen	8
Bedingung B. 1. a. 6. 7.	
9. Baukunst.	
A. Erster Baukurs.	
a. Baukonstruktionen und Baumaterialien, Arbeiten des Maurers, Zimmermanns und Eisenkonstruktionen [Debo]. Vortrag	4
Zeichnen	8
b. Ornamentik. Übungen im Entwerfen und Zeichnen von Ornamenten [Hase und Lüer]	6
Bedingung B. 2. und 4.	

*) Unter Bedingung wird hier verstanden, dass nur jene Schüler zugelassen werden, welche in den durch Buchstaben und Ziffern bezeichneten Gegenständen die Klasse II (gut) erhalten haben.

B. Zweiter Baukurs. St. wöch.

a. Baukonstruktionen. Dächer, Feuerungen, Tischler- und Schlosserarbeiten, Treppen [Debo]. Vortrag 2
Zeichnen 3

b. Formenlehre der Baukunst. Abriss der Kunstgeschichte und der Baustyle [Hase und Lüer]. Vortrag 3
Zeichnen 9

c. Ornamentik und Perspektive. Antike, altchristliche und mittelalterliche Ornamentik [Hase und Lüer]. Vortrag 2
Zeichnen nach Gyps und Entwerfen 4

Bedingung B. 9. A.

C. Dritter Baukurs.

a. Entwerfen öffentlicher und Privatgebäude nach gegebenen Programmen [Hase und Lüer] 16

b. Einrichtung und Anlage von Gebäuden, Kostenanschläge, Bauausführung, Baurechnung, Baurecht und Baupolizei [Debo]. Vortrag 4
Skizziren von Bauplänen 3

c. Ornamentik der Details. Kleinarchitektur (Meubles) [Hase und Lüer] . 6

d. Geschichte der Baukunst [Hase]. Ein Semester von 6
Bedingung B. 9. B.

10. Strassen- und Eisenbahnbau.
a. Strassenbau mit Exkursionen . . . . } [v. Kaven]. Vortrag . 6
b. Eisenbahnbau, Tunnelbau, Eisenbahnbrücken }
Zeichnen und Entwerfen 8
Bedingung B. 1. 5. 6. 7. 9. B.

11. Brücken- und Wasserbau.
a. Brückenbau mit Exkursionen } [Treuding]. Vortrag 6
b. Wasserbau mit Exkursionen }
Zeichnen und Entwerfen 8
Bedingung wie bei 10.

12. Geognosie, Petrographie, Paläontologie, Orographie, Geologie [Hunäus] . . 3

13. Reine Physik: Schwere, Aggregatzustände, Akustik, Optik, Wärme, Magnetismus und Elektrizität [Quintus Icilius] 5
Physikalische Übungen nach Bedürfniss.

14. Technische Physik: Feuerungsanlagen, Beleuchtungseinrichtungen, optische Instrumente, Telegraphie [Quintus Icilius] 3

15. Reine Chemie, unorganische und organische [Heeren] 5
Dann Repetitionen . . . . unbestimmt.

16. Technische Chemie. Apparate zu Operationen im Grossen, Verarbeitung unorganischer und organischer Substanzen [Heeren] 5
Bedingung B. 15.

17. Praktische Chemie:
A) Arbeiten im Laboratorium [Kraut] den ganzen Tag.
B) Analytische Chemie [Kraut] 3
Bedingung B. 15.

18. Mechanische Technologie. Verarbeitung der Metalle und des Holzes, Spinnerei, Weberei und Papierfabrikation [Karmarsch]. Vortrag 5
Dann Repetitionen . . . . unbestimmt.

19. Bossiren von Ornamenten und Figuren in Thon, Gyps und in Wachs [Hurtzig] 10

20. Modelliren in Holz und in Gyps von Baukonstruktionen [Bruns] 10

Für die verschiedenen technischen Berufsfächer werden sechs verschiedene Studienpläne anempfohlen, und zwar für technische Chemiker, Landwirthe, Geometer, Maschinenbauer, Architekten und für Bauingenieure. Bei allen diesen Plänen wird das erste Jahr durch die Vorschule ausgefüllt, für die folgenden Jahre aber wird nachstehender Studiengang anempfohlen, wobei wir jenen für Landwirthe und Geometer übergehen wollen, und zwar:

A. Für technische Chemiker:

2. Jahr: Reine Chemie, Technologie, reine und technische Physik, Mechanik.
3. „ Geognosie, technische Chemie, praktische Chemie.
4. „ Praktische Chemie.

B. Für Maschinenbauer:

2. Jahr: Höhere Mathematik 1. Kurs, Mechanik, Technologie, darstellende Geometrie, reine Physik.
3. „ Allgemeine Maschinenlehre, Maschinenbau, Baukunst 1. Kurs, höhere Mechanik.
4. „ Spezielle Maschinenlehre, höhere Mathematik 2. Kurs, reine Chemie, technische Physik.

C. Für Architekten:

2. Jahr: wie für Maschinenbauer.
3. „ Baukunst 1. Kurs, praktische Geometrie, allgemeine Maschinenlehre, Bossiren.
4. „ Baukunst 2. Kurs, Geognosie, Strassen- und Eisenbahnbau, Modelliren.
5. „ Baukunst 3. Kurs, Brücken- und Wasserbau, reine Chemie.

D. Für Bauingenieure:

2. Jahr: wie für Architekten und Maschinenbauer.
3. „ Höhere Mathematik 2. Kurs, Baukunst 1. Kurs, praktische Geometrie, Maschinenbau.
4. „ Strassen- und Eisenbahnbau, Baukunst 2. Kurs, höhere Mechanik, Geognosie, technische Physik.
5. „ Brücken- und Wasserbau, Baukunst 3. Kurs, spezielle Maschinenlehre, reine Chemie.

3. Sammlungen, Laboratorien, Werkstätten.

Die Sammlungen dieser Schule sind besonders reichhaltig, und es müssen namentlich jene für das Maschinenfach, für die mechanische Technologie und für geodätische Instrumente den vorzüglichsten und vollständigsten Sammlungen dieser Art an die Seite gestellt werden. Die Sammlung für praktische Mechanik enthält bei 1400 Nummern, welche sehr zweckmässig geordnet sind in Maschinenelemente, gebräuchliche Verbindungen von Maschinentheilen (darunter ein Modell zum Übertragen einer Kraft an verschiedene Punkte einer Peripherie), Uhren, Waagen und Dynamometer (darunter ein grosses instruktives Modell einer Taschenuhr), verschiedene Wasserräder (22 an der Zahl), Dampfmaschinen mit allen Details (darunter eine sehr schöne von Schumann aus Freiberg), Lokomotiven (ein sehr lehrreiches

Durchschnittsmodell), Details des Eisenbahnbaues, Pumpen, Gebläse, Walzwerke, Drehbänke, eine sehr vollständige Suite der bekannten Schröder'schen Modelle aus Darmstadt u. s. w. Auch für den Gebrauch beim Vortrage der mechanischen Technologie ist eine vortrefflich ausgewählte und sehr rationell geordnete Sammlung von Werkzeugen, Maschinen für Spinnerei und Weberei, mehrere Webstühle und Jacquards, im Ganzen nahe an 8000 Nummern vorhanden. Auch muss noch hierher die Sammlung von Rohstoffen, von Halb- und Ganzfabrikaten gezählt werden, welche so vollständig und den neuesten Fortschritt berücksichtigend angeordnet ist, dass jeder Fachmann bei diesen Sammlungen mit Nutzen verweilen und dieselben gewiss mit grosser Befriedigung verlassen wird. — Aus der geodätischen Sammlung wollen wir nur anführen ein grosses Universalinstrument von Mayerstein in Göttingen mit 14zölligem Azimuthal- und 18zölligem Vertikalkreise, welches auch als Durchgangsinstrument gebraucht werden kann, 4 andere kleinere Theodoliten mit Kreisen von 12 bis 4 Zoll Durchmesser, 10 grössere und kleinere Nivellirinstrumente verschiedener Art, ein altes, aber sehr interessantes Planimeter von Ollendorp, ein Teleskop, mehrere astronomische Uhren u. s. w. — Die Sammlung für Strassen- und Eisenbahnbau besitzt einige gute Brückenbaumodelle, insbesondere Gitterbrücken, dann ein Modell der Pester Kettenbrücke; jene für Hochbau mehrere schöne Gypsabgüsse ornamentaler Theile und anderes Detail. — Die Sammlungen für Chemie enthalten 15 Waagen, eine hydraulische Presse mit hunderttausend Pfund Druck, ein grosses Knallgasgebläse, zahlreiche Platingeräthschaften von bedeutender Grösse, grosse kupferne Dampfkessel, Destillir- und Kühlapparate, ein grosses Modell einer vollständigen irischen Leinenbleiche u. s. w. — Die Bibliothek ist besonders reichhaltig an technischer Literatur, sie zählt an 15000 Bände und bezieht über 60 Zeitschriften technischen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Inhaltes. Ihre Benutzung ist nicht nur den Lehrern, sondern auch den Schülern und anderen Personen gestattet, insofern für selbe von einem der Lehrer auf dem Empfangscheine Bürgschaft geleistet wird.

Die chemischen Laboratorien sind sehr zweckmässig und den neuesten Anforderungen gemäss eingerichtet. Sie bestehen aus dem grossen analytischen Laboratorium im Erdgeschoss mit 20 bequem und gut eingerichteten Arbeitsplätzen für die Schüler, aus dem Waagenzimmer und dem Laboratorium des Professors, ferner im Souterrain

aus einem grossen technischen Laboratorium für Darstellungen im Grossen mit Schmelz-, Muffel- und Flammöfen, dann aus den kleineren sogenannten Schmier- und Schwefelwasserstoff-Laboratorien.

Eine mechanische Werkstätte für Schüler befindet sich an der Schule nicht, da man hier prinzipiell gegen die Errichtung einer solchen, deren grosse Auslagen mit den zu erzielenden Resultaten nur selten in ein günstiges Verhältniss zu bringen sind, sich entschieden hat.

4. Leitung und Lehrkräfte.

Das gesammte Lehrpersonal besteht aus 24 Personen, worunter 6 den Titel und Rang von Professoren haben und 3 Assistenten oder Hilfslehrer sind. Die Gehalte derselben sind sehr verschieden, beginnen mit 300 Thlr. und schliessen mit 2000 Thlr., da nach der in Deutschland üblichen Sitte keine bestimmten Gehaltsstufen bestehen, sondern mit jeder neu berufenen Persönlichkeit eine besondere Übereinkunft geschlossen wird. Sämmtliche Lehrer der Schule bilden das Lehrerkollegium, welches mindestens einmal im Monat sich zu einer Konferenz zu versammeln hat, um über solche Gegenstände, welche mehrere Mitglieder gemeinsam berühren, sowie über Wünsche und Vorschläge in Betreff des Unterrichtes, endlich über wichtigere Disziplinarfälle zu berathen und zu beschliessen. Die Lehrer sind unmittelbar der Direktion in allen jenen Dingen untergeordnet, welche auf ihre Wirksamkeit für die Schule Bezug haben.

Der Direktion liegt die innere Leitung der polytechnischen Schule in allen laufenden Verhältnissen ob. Die Direktion besteht aus zwei Direktoren. Dem ersten Direktor (gegenwärtig Karmarsch) fällt speziell die Cassa- und Rechnungsführung, die Sorge für sämmtliches Eigenthum der Anstalt und demnach auch die Oberaufsicht über alle Sammlungen, dem zweiten Direktor (gegenwärtig Franke) die Überwachung des dienenden Personals und des gesammten Disziplinarwesens zu; in allen anderen Angelegenheiten wird ein gemeinschaftliches Verfahren beobachtet. Beide Direktoren sind ständig und von der Regierung ernannt.

Die obere Beaufsichtigung und Leitung der Anstalt wird von der königl. Verwaltungkommission der Gewerbeschulen geführt, welche aus 6 Mitgliedern besteht, unter denen sich von Seite der polytechnischen Schule die beiden Direktoren befinden. Diese Kommission steht unmittelbar unter dem Ministerium des Innern und hat

das Recht der Antragstellung an dasselbe bezüglich der Anstellung neuer Lehrkräfte, bezüglich nothwendiger Veränderungen im Reglement und im Lehrplane der Schule, bezüglich des jährlichen Ausgabenetats, der Verleihung von Stipendien und der Befreiung vom Unterrichtsgelde. Endlich hat diese Kommission die Pflicht der obersten Kontrole des Unterrichtes, indem die einzelnen Mitglieder derselben von Zeit zu Zeit persönlich den Lehrstunden beizuwohnen haben.

5. Aufnahme, Honorare, Disziplin, Prüfungen und Zahl der Schüler.

Die Studirenden der polytechnischen Schule sind entweder Schüler oder Zuhörer. Das regelmässige Verhältniss zur Anstalt ist das des Schülers. Zuhörer sind solche selbstständige Personen, welche blos einzelne Vorträge zu besuchen wünschen, ohne sich einer Kontrole bezüglich ihres Fleisses und Fortschritts zu unterwerfen und ohne daher auch Zeugnisse hierüber zu beanspruchen. Die Schüler der Vorschule sind in der Regel verpflichtet, an dem gesammten zur Vorschule gehörenden Unterrichte Theil zu nehmen. Zur Aufnahme in die Vorschule ist ein Alter von wenigstens 16 Jahren und das gute Bestehen einer Aufnahmsprüfung über die Elemente der Buchstabenrechnung und der ebenen Geometrie, über Zahlenrechnen, über deutsche Sprache und Styl, endlich über Geographie und Geschichte erforderlich. — An der Hauptschule ist die Auswahl der Gegenstände dem Ermessen der Schüler überlassen, vorbehaltlich jedoch der (in 2) angeführten, bei jedem Gegenstande nachzuweisenden Vorkenntnisse. Zur Aufnahme in die Hauptschule ist ein Alter von wenigstens 17 Jahren, die Absolvirung der Vorschule oder das gute Bestehen einer Aufnahmsprüfung aus allen Gegenständen der Vorschule in dem dort gelehrten Umfange erforderlich. Jenen, welche in der Hauptschule nur die Naturwissenschaften zu studiren gedenken, kann die strenge mathematische Prüfung nachgelassen werden.

An Unterrichtsgeld hat jeder Schüler für die Vorschule 24 Thlr. zu bezahlen. An der Hauptschule ist für jeden gelehrten Gegenstand ein besonderes Honorar zu erlegen, dessen Grösse sich nach der Wichtigkeit und nach den dem Gegenstand gewidmeten wöchentlichen Unterrichtsstunden richtet und von 3 Thlr. bis 16 Thlr. steigt. Beispielsweise beträgt das Honorar für jeden einzelnen Jahreskurs in der Mathematik, Physik, reinen Chemie und Technologie

je 5 Thlr., in den Kursen für Maschinenlehre und Baukunst je 10 Thlr., in dem für praktische Chemie 16 Thlr. per Jahr. Ausnahmsweise finden auch Befreiungen statt, jedoch nur für jene, welche sich der kleinen Industrie widmen, kaum 3 bis 4 Prozent aller Schüler.

Die Disziplin an der Schule ist noch immer eine ziemlich strenge, obwohl auch hier die Praxis milder ist als der Wortlaut der Schulgesetze. Indess sind Verbindungen der Studenten, wenn ihre Statuten genehmigt und ihre Mitglieder angezeigt werden, erlaubt. Zur Führung der Untersuchung bei disziplinaren Vergehen besteht ein besonderer Disziplinarausschuss aus vier Lehrern unter dem Vorsitze des zweiten Direktors. Die von Seite der Schule zu erkennenden Strafen sind der Verweis, die Androhung des Ausschlusses, der einfache Ausschluss, endlich die Relegation. Regelmässig wird einfacher Ausschluss aus der Schule wegen unordentlichen Lebenswandels oder anhaltender Nachlässigkeit in den Studien nach vorausgegangener Androhung verhängt. Schulversäumnisse können nur durch beglaubigte ärztliche Zeugnisse entschuldigt werden. Sonst sind die Schüler verpflichtet, auf Grundlage der bei den Vorträgen gemachten Notizen sich Hefte auszuarbeiten und dieselben vorzulegen, den Repetitionen, welche als Grundlage der Beurtheilung der Fortschritte dienen, beizuwohnen und die erhaltenen Aufgaben und Programme zu Entwürfen auszuarbeiten.

Am Schlusse eines jeden Jahreskurses (im Juli) wird in jedem einzelnen Lehrfache mit jenen Schülern, welche sich hierzu melden (gewöhnlich $^2/_3$ bis $^3/_4$), eine Schlussprüfung abgehalten und denselben dann auf Grundlage dieser Prüfung sowie ihrer Leistungen während des Jahres ein Zeugniss über Besuch, Fleiss und die erworbenen Kenntnisse ausgestellt. Die letzteren werden durch die Abstufungen: erste, zweite und dritte Klasse gewürdigt, wobei in besonderen Fällen der ersten Klasse noch das Wort „mit Auszeichnung" hinzugefügt werden kann. Besonders ausgezeichnete Schüler erhalten bei ihrem Abgange nützliche und kostbare technische Werke als Prämien. Die früher bestandenen acht Stipendien für Mechaniker wurden gegenwärtig, da ein besonderes Hinwirken zur Bildung von Mechanikern überflüssig ist, aufgehoben.

Jene, welche in den technischen Staatsdienst eintreten, haben sich jedoch einem besonderen Staatsexamen vor einer Kommission zu unterziehen, welches aber mit der Schule in keiner Verbindung steht.

Was die Zahl der Studirenden betrifft, so ist vor Allem interessant, die allmälige Zunahme derselben während des 31jährigen Bestandes der Schule zu verfolgen. Es waren nämlich

im Jahre	1831/32	eingeschrieben	98 Schüler,	25 Zuhörer,	also	123 zus.,
„ „	1841/42	„	156 „	15 „	„	171 „
„ „	1851/52	„	277 „	40 „	„	317 „
„ „	1862/63	„	386 „	46 „	„	432 „

Von den sämmtlichen 432 Theilnehmern des letzten Schuljahres entfielen auf die Hauptgegenstände:

auf die niedere Mathematik	90	auf die Baukunst 1. Kurs	67
„ „ höhere „ 1. Kurs	89	„ „ „ 2. Kurs	39
„ „ „ „ 2. Kurs	17	„ „ „ 3. Kurs	19
„ „ praktische Geometrie	43	„ „ Strassen- und Brückenbaukunst	40
„ „ Maschinenlehre 1. Kurs	78	„ „ reine Chemie	66
„ „ „ 2. Kurs	35	„ „ technische Chemie	26
„ „ Technologie	108	„ „ praktische Chemie	15

Nach den Ländern befanden sich unter den 432 Theilnehmern

aus dem Königreich Hannover	253,
aus dem übrigen Deutschland, dann aus Österreich	129,
aus den übrigen europäischen Ländern (vorzugsweise Schweden, Russland, Niederland)	41,
aus Amerika	9.

6. Budget der Schule.

Die Hauptrubriken der Einnahmen und Ausgaben der Schule stellten sich im verflossenen Schuljahre (1862) wie folgt:

A. Einnahmen:	Aus der königl. Generalkasse	24,600 Thlr.
	Unterrichtsgelder	8,400 „
	Zusammen	33,000 Thlr.
B. Ausgaben:	Gehalte der Direktoren und des Lehrpersonals	19,700 Thlr.
	Zuschüsse zu ausserordentl. Vorträgen	1,000 „
	Sekretär der Bibliothek	500 „
	Dienerschaft (10 Köpfe)	2,250 „
	Sammlungen von Instrumenten, Apparaten, Modellen, Vorlagen u. s. w.	2,300 „
	Chemische Laboratorien	1,000 „
	Bibliothek	1,500 „
	Beleuchtung und Heizung	1,200 „
	Erhaltung des Gebäudes und Mobiliars	600 „
	Schülerprämien	120 „
	Abgaben u. verschiedene andere Ausg.	2,270 „
	Zusammen	32,440 Thlr.

7. Lokalitäten.

Die Schule ist in einem eigends zu diesem Zwecke in den Jahren 1834 bis 1837 erbauten, seitdem aber bedeutend erweiterten Gebäude in der Georgsstrasse untergebracht, welches ausserdem in neuester Zeit mit einem nördlich daranstossenden Gebäude verbunden wurde, um noch mehr Raum zu gewinnen. Das Hauptgebäude besitzt eine Gassenfronte von 200 Fuss Länge, welche nahezu dem Sonnenaufgange zugekehrt ist, und zwei im rechten Winkel an beide Enden der Hauptfronte angeschlossene Seitenflügel von je 138 und 78 Fuss Länge, welche zusammen einen rechteckigen Hof einschliessen, in welchem sich ein kleines, aber sehr zweckmässig eingerichtetes Observatorium für die Schüler der höheren Geodäsie befindet. Das anstossende und mit dem Hauptgebäude durch einen Korridor verbundene Nebengebäude hat eine im stumpfen Winkel gebrochene Gassenfrontlänge von 136 Fuss. Die Tiefen der beiden Hauptfronten dürften etwa 45, jene der Seitenflügel etwa 38 Fuss betragen, woraus auf den bedeutenden Flächeninhalt des Ganzen geschlossen werden kann, obgleich hier mit dem Raume überall weit sparsamer umgegangen wurde als in Carlsruhe und in Zürich. Beide Gebäude besitzen drei Geschosse. Die Architektur des Hauptbaues ist im florentinischen Style des 15. Jahrhunderts gehalten.

Ein geräumiges Vestibul und Treppenhaus führen zu den einzelnen Räumen. Der Hauptbau enthält in den drei oberirdischen Geschossen 43, das Nebengebäude 16 Säle und Zimmer, welche theils für die Sammlungen, theils für die Vorträge und den Zeichenunterricht benutzt werden. Die grösseren Vortragszimmer haben Flächenräume von 800 bis 900 Quadrat-Fuss und sowie die Zeichensäle gutes und hinreichendes Licht und zweckmässige Ventilation. Was die Dispositionen der Räumlichkeiten betrifft, so befinden sich im Erdgeschoss links neben dem Haupteingang die Direktionszimmer, dann im ganzen Seitenflügel die Räumlichkeiten für die Chemie, rechts von demselben hingegen die Bibliothek mit dem Lesezimmer und im Nebengebäude die Gypssammlung, das Bossirzimmer und ein Zeichensaal für das Handzeichnen. Im ersten Stock befinden sich in der vorderen Fronte die Hör-, Zeichen- und Modellsäle der Baukunst und des Ingenieurwesens, im Seitenflügel die Werkzeug- und Fabrikatensammlung, im Nebengebäude die naturhistorische Sammlung und einige Zeichensäle. Im zweiten Stock endlich befinden sich die Sammlungen, Hörsäle und

Zeichensäle für praktische Geometrie, Maschinenbau, Mathematik und darstellende Geometrie, Physik, Mineralogie und Geognosie. Das Observatorium ist ein kleines rundes Gebäude von etwa 20 Fuss Durchmesser, hat drei isolirte steinerne Säulen, einen Meridianeinschnitt und ein leicht bewegliches Drehdach. Der Hauptbau sammt Observatorium soll circa 80,000 Thlr. gekostet haben.

Anmerkung. Um vollständig zu sein, sollten wir noch unter den deutschen Schulen jene von Braunschweig, Darmstadt und Cassel erwähnen. Allein die Braunschweiger Schule kennen wir nicht aus eigener Anschauung, und die beiden anderen haben wir zuletzt vor neun Jahren gesehen, was doch ein zu langer Zeitraum ist, als dass dort nicht schon wesentliche Veränderungen vor sich gegangen sein sollten. Jedoch müssen wir noch über die Schule von Braunschweig bemerken, dass dieselbe früher die technische Abtheilung des Collegii Carolini bildete und dass sie, insofern als das letztere seit seiner Gründung im Jahre 1745 nicht blos die humanistische Richtung verfolgen, sondern auch die höhere Ausbildung für praktische Berufskreise, die nicht auf den sogenannten Fakultätsstudien fussen, vermitteln sollte, — somit als eine der ältesten technischen Lehranstalten überhaupt zu betrachten ist. Seit 1861 ist nun jene technische Abtheilung des Collegii Carolini zu einer polytechnischen Schule erweitert und ganz neu organisirt worden. Aus dem vor Kurzem veröffentlichten sehr ausführlichen „Lehrplan des Collegii Carolini nach seiner Erweiterung als polytechnische Schule" entnehmen wir, dass daselbst die Gliederung des Unterrichts nach dem jetzt fast allgemein angenommenen Fachschulsystem durchgeführt ist, und zwar gibt es acht solcher Fachschulen, nämlich für Maschinenbau, für Civilbau, für Salinen- und Hüttenwesen, für chemische Technologie, für Pharmazie, für das Forstwesen, für die Landwirthschaft und endlich für den Post- und Eisenbahndienst. Die Leitung der ganzen Anstalt ist einem aus drei Mitgliedern bestehenden Direktorium anvertraut, welchem in der engeren und in der weiteren Lehrerkonferenz ein Beirath gegeben ist. Gegenwärtig sind die Hauptfächer durch folgende Lehrer besetzt: für Mathematik Schleiter, Dedekind (früher in Zürich) und Zinken-Sommer, beschreibende Geometrie Huisken, Chemie Otto und Kubel, Naturgeschichte Blasius, Freihandzeichnen Brandes, Mechanik Scheffler und Querfurt, Civilbau Ahlburg, Tappe und Körner, Forstwesen Hartig und Langerfeldt, Landwirthschaft Müller und Quidde. — In Darmstadt und Cassel befinden sich kleinere technische Schulen, vorzüglich für das Bedürfniss des eigenen Landes eingerichtet. Sie führen auch nur den Titel „höhere Gewerbeschulen". Beide haben zwei mathematische Klassen und dann vier Fachschulen. Darmstadt besitzt ein zweckmässig eingerichtetes Gebäude und einige für die verfolgten Ziele ausreichende Sammlungen, namentlich ist aber jene für Physik durch des vor Kurzem verstorbenen Direktors der Schule, Külp, Bemühungen eine bemerkenswerthe geworden. Darmstadt hat zwei allgemeine Klassen und die vier gewöhnlichen Fachabtheilungen. An derselben lehrten im Jahre 1862 die Baukunde Harres, die Ingenieurwissenschaften Heinzerling, Maschinenbau Waibler, Chemie Büchner und Thiel, höhere Mathematik Fischer, Physik und Mechanik Dreser, Elementarmathematik Nell, Zeichnen Lucas, Naturgeschichte Schnittspahn, Geschichte und deutsche Sprache Künzel.

§. 9.
Vorbereitender Unterricht in Frankreich und Belgien.

Der höhere technische Unterricht in ganz Frankreich zerfällt, wie wir später sehen werden, in zwei Arten von Schulen, nämlich in solche, welche ausschliesslich die Ingenieure des Civil- und Militärdienstes für den Staat, und in solche, welche Ingenieure und Direktoren für die Grossindustrie der Privaten bilden sollen. In Belgien findet ein solcher Unterschied nicht statt. Da nun zum Eintritt in alle diese Schulen nur das gute Bestehen einer ziemlich strengen Aufnahmsprüfung befähigt, so ist auch der Besuch einer bestimmten Vorbereitungsschule zum Eintritt nicht nöthig. Indess haben doch seit Langem in Frankreich die Lyceen und in Belgien die sogenannten Atheneen (beide Arten von Schulen analog unseren Obergymnasien) ihren Lehrplan so eingerichtet, dass sie auch als Vorbereitungsschulen für die höheren technischen Lehranstalten benutzt werden können; später haben einzelne Gemeinden, namentlich in Paris und in Lyon, sowie auch einzelne Private in Paris besondere Vorbereitungsschulen für den höheren technischen Unterricht errichtet. Endlich hat im Laufe der letzten 10 Jahre die französische Regierung selbst in Chalons, Angers und Aix drei grosse Gewerbeschulen in's Leben gerufen, welche zwar die technische Bildung des unteren Gewerbestandes vorzugsweise im Auge haben, welche aber auch manchesmal als Vorbereitung für höhere technische Studien benutzt werden. Die Gemeinden der belgischen Städte Gent, Lüttich, Brüssel, Charleroi, Mons, Huy, Verviers u. s. w. waren übrigens auf diesem Wege durch Errichtung von Industrieschulen schon lange vorangegangen. In Frankreich ist die Zahl solcher technischer Vorbereitungsschulen, wenn wir die Lyceen ausschliessen, eine sehr geringe, man sieht dort mehr auf die praktische Bildung des eigentlichen Arbeiters, namentlich in jener Richtung, in welcher Frankreich bisher noch unerreicht dasteht, nämlich in der Weckung des Sinnes für guten Geschmack und für ornamentale Schönheit, zu welchem Behufe namentlich in Paris eine Menge von Zeichen- und Modellirschulen (Écoles communales du dessin) den

strebsamen jüngeren Handwerkern unentgeltlich offen stehen und in industrieller Richtung durch regelmässige Abendvorträge, an denen sich Celebritäten ersten Ranges, wie Bequerel, Peligot, Boussingault, Payen, Michel-Chevalier, Wolowski u. A., betheiligen, und den reichlich gebotenen Anschauungsunterricht in dem unübertroffen dastehenden grossartigen Gewerbemuseum, dem Conservatoire des arts et métiers (oder, wie es die Pariser scherzweise, aber sehr bezeichnend nennen, der Université des ouvriers) jenem Systeme die Krone aufgesetzt wird. Es ist nicht der Zweck dieses Berichtes, auf den gewerblichen Unterricht des Handwerker- und Arbeiterstandes näher einzugehen, auch haben wir diess bezüglich Frankreichs und Englands schon früher und an einem anderen Orte ausführlicher gethan. Daher erübrigt uns nur, hier kurz jene Schulen zu erwähnen, welche als Vorbereitung für die höheren technischen Studien vorzugsweise benutzt werden, zu welchem Behufe wir einige besonders charakteristische Schulen, die wir aus eigener Anschauung kennen lernten, beispielsweise beschreiben wollen. Als solche Repräsentanten können wir die Lyceen in Paris, die Gemeindegewerbeschulen (Collége Chaptal und Collége Turgot) daselbst, die Industrieschule (la Martiniére) in Lyon, die Staatsgewerbeschule in Chalons und die Industrieschulen in Gent und in Lüttich betrachten.

Man hat es, bis ganz vor Kurzem, in Frankreich und in Belgien nicht für nöthig gehalten, die Studien des künftigen gebildeten Technikers und Industriellen von denen des Mediziners und Juristen schon in der Mittelschule so streng zu sondern, wie diess bei uns, namentlich in Österreich, geschieht, sondern beide besuchen in der Regel dieselbe Schule, das sogenannte Lycée, geniessen hier bis etwa zum 14. Jahre einen gemeinschaftlichen Unterricht und werden erst dann in zwei Abtheilungen, die eine für Fakultätsstudien unter der Benennung „Section des lettres", die andere vorzüglich für künftige Ingenieure und Techniker, „Section des sciences", getrennt, wobei jedoch der Unterricht nur für gewisse spezielle Fächer abgesondert ertheilt wird. Diese dualistische Gliederung zeigen fast alle Mittelschulen, auch die privaten, in Frankreich, in Belgien und in der französischen Schweiz. Theilweise ist dieses System auch in den Kantonsschulen der deutschen Schweiz durchgeführt. Von unseren Mittelschulen unterscheiden sich dieselben auch noch dadurch, dass sie zugleich Pensionen sind für die Mehrzahl ihrer Schüler. Die Kasernirung der Schüler und die damit verbundene Uniformirung derselben in der

Kleidung scheint allen Franzosen ein vorzügliches pädagogisches Prinzip zu sein, und als wir in einer Gesellschaft von Schulmännern in Paris vom liberalen Standpunkt aus einige bescheidene Einwendungen gegen diese Einrichtung erheben wollten, wurden wir von einem ergrauten Professor damit zurechtgewiesen, dass ja gerade dadurch der nationale Geist und jene demokratischen Grundsätze am meisten genährt würden, welche die allmälige Verwirklichung der Doktrinen unserer Zeit mit Sicherheit herbeiführen müssten (!). Durch ein Dekret des damaligen Unterrichtsministers Fortoul vom 30. August 1852 erhielten alle Lyceen in ganz Frankreich eine neue, selbstverständlich ganz gleichförmige Organisation. Paris zählt mehrere grosse, gut eingerichtete Lyceen, von denen wir jedoch nur das Lycée Louis le Grand und das Lycée Bonaparte besuchten. Der Unterricht wird in drei Hauptabtheilungen („Divisions") ertheilt. Die erste „Division élémentaire" besteht aus zwei einjährigen Klassen, die zweite „Division de grammaire" aus drei einjährigen Klassen. In beiden Abtheilungen ist der Unterricht für alle Schüler gemeinschaftlich und umfasst: französische Sprache und Literatur, lateinische und griechische Sprache mit schriftlichen Übungen, das Lesen leichter Klassiker, Geschichte und Geographie Frankreichs, endlich die besondere Arithmetik inclusive Dezimalbrüche und Proportionslehre. Die dritte Abtheilung heisst „Division supérieure". Sie besteht aus vier einjährigen Klassen, deren jede in zwei Sektionen, „Section des lettres" und „Section des sciences", zerfällt. Der gemeinschaftliche Unterricht, etwa ½ bis ⅓ der ganzen Unterrichtszeit, enthält: französische Literatur und Styl, ausführliche Weltgeschichte, dann deutsche und englische Sprache. Der besondere Unterricht bezieht sich in der Section des lettres auf ein eingehenderes Studium der griechischen und lateinischen Klassiker, dann auf die Elemente der Mathematik, Geometrie, Physik, Chemie und Naturgeschichte, während in der Section des sciences, mit Ausnahme der obersten Klasse, wo eine Revision des Unterrichtes in den alten Sprachen stattfindet, ein sehr gründlicher Unterricht in der Elementarmathematik, dann in den Elementen der Naturwissenschaften, der Mechanik, der darstellenden Geometrie, dem Projektions- und Freihandzeichnen ertheilt wird. Für jene, welche die Aufnahmsprüfung an eine höhere technische Schule machen wollen, ist noch eine fünfte Klasse (Classe de mathématique spéciale) angefügt, in welcher beinahe ausschliesslich reine und angewandte Mathematik getrieben wird. Der Preis für Unterricht und vollständige Pension im Hause steigt mit

dem Alter und den Klassen. Er beträgt beim Eintritt in die unterste Klasse etwa 1000, in der obersten Klasse circa 1500 bis 1600 Francs.

An der École centrale des arts in Paris hatte man uns besonders anempfohlen, eine der beiden grossen Gewerbeschulen zu besuchen, welche die Gemeinde von Paris errichtete. Es sind diess das Collége Chaptal und das Collége Turgot. Einige Andeutungen über das erstere werden hier genügen. Das Collége Chaptal wurde von der Stadt Paris im Jahre 1844 gegründet. Die Schule gliedert sich in drei Abtheilungen (Petit collége, Moyen collége, Grand collége), deren jede wieder aus zwei einjährigen Klassen besteht, so dass also der ganze Unterricht in 6 Klassen ertheilt wird. Die vier unteren Klassen oder die beiden unteren Abtheilungen bilden eine abgeschlossene niedere Gewerbs- und Handelsschule, die beiden obersten Klassen bilden hingegen eine Vorbereitungsschule für jene, welche an die polytechnische oder an die Centralschule gehen wollen. In den vier unteren Klassen werden vorzugsweise Arithmetik, Algebra und Geometrie (einschliesslich der Logarithmen, mit deren Gebrauch die Schüler schon in der dritten Klasse, also in einem Alter von durchschnittlich 13 bis 14 Jahren, bekannt gemacht werden, und der ebenen Trigonometrie), ferner geometrisches und Freihandzeichnen, Religion, Französisch, Geographie und Geschichte sowie die Elemente der lateinischen, deutschen und englischen Sprache, der Physik und Technologie gelehrt. In den obersten zwei Klassen wird die Mathematik (algebraische Analysis, analytische Geometrie) fortgesetzt, dann beschreibende Geometrie, Physik, reine und angewandte Mechanik, Religion, Geschichte und Freihandzeichnen gelehrt und der in den unteren Klassen begonnene Sprachunterricht vervollständigt. Die Zahl sämmtlicher Schüler betrug 1862 circa 900, davon entfielen auf die vier unteren Klassen 800, auf die zwei obersten nur 100 Schüler. Der Preis für Unterricht sammt vollständiger Pension beträgt im Petit collége 1050 Frcs., im Moyen collége 1100 Frcs., im Grand collége 1200 Frcs. Die ganze Anstalt ist in zwei grossen Haupt- und mehreren Hintergebäuden (Rue Blanche, 29) untergebracht. Die schönsten Lokalitäten derselben sind jedoch blos für die Repräsentation der Schule, nämlich für die Direktions- und Sprechzimmer bei Besuchen, welche die Schüler von ihren Angehörigen empfangen, eingerichtet. Gegen den daselbst herrschenden Luxus und die Eleganz stechen um so greller die finsteren Klassenzimmer sowie die Arbeits- und Studirzimmer ab, deren Einrichtung, um uns mild auszudrücken, eine sehr ärmliche ist, ein

leider für die meisten Pariser Schulen, welche wir besuchten, charakteristisches Merkmal. Das chemische Laboratorium sowie die Sammlungen sind der Erwähnung nicht werth und können einen Vergleich mit denen unserer Wiener oder Prager Realschulen nicht aushalten.

Eine ganz originelle Schule ist die École la Martiniére in Lyon. Ihr Zweck ist die industrielle Bildung von Söhnen Gewerbetreibender, und sie erhält sich beinahe ganz aus dem Erträgniss einer grossen Stiftung, welche ein geborener Lyoner, General Martin, (1831) zu diesem Behufe machte. Im Allgemeinen werden an derselben alle jene Gegenstände gelehrt wie an dem eben beschriebenen Collége Chaptal in Paris. Was aber diese Schule wesentlich von jener unterscheidet, ist erstens der Umstand, dass der gesammte Unterricht hier unentgeltlich ertheilt wird und keine Pension mit der Schule verbunden ist, dass zweitens dieselbe einige sehr schöne Sammlungen besitzt (namentlich ist das Musée Eynard daselbst, bestehend aus einer reichen Sammlung schöner Maschinenmodelle, sowie die physikalische Sammlung bemerkenswerth), endlich drittens, dass an der Schule auch ein zweckmässig eingerichteter praktischer Unterricht in der mechanischen Bearbeitung des Holzes und der Metalle sowie ein chemisch-analytischer Unterricht in drei chemischen Laboratorien mit Plätzen für 60 bis 70 Schüler gegeben wird. Die mechanische Werkstätte besteht aus einem langen, schmalen, unter einem rechten Winkel gebrochenen Saale, dessen eine Hälfte die Tischler-, die andere Hälfte die Schlosserwerkstätte einnimmt. In ersterer befinden sich 24 Hobelbänke, in letzterer 24 Schraubstöcke und ebenso viele Drehbänke, sämmtlich mit allem Zubehör wohl eingerichtet, so dass gleichzeitig 72 Schüler arbeiten können. Zu den Prüfungen hat jeder Schüler nach einem bestimmten Programm ein Geräthe oder Werkzeug aus Eisen und aus Holz zu fertigen. Die gegenwärtige Zahl der Schüler beträgt etwa 600. Die Einkünfte der Schule betragen 100,000 Francs.

Die École d'arts et métiers (Gewerbeschule) in Chalons, wie eine ähnliche seit Kurzem von der Regierung auch in Angers und Aix errichtet wurde, hat den Zweck, Werkmeister und intelligente und geschickte Arbeiter heranzubilden. Der Unterricht dauert drei Jahre und ist sowohl ein theoretischer als auch ein praktischer. Der theoretische Unterricht umfasst die französische Sprache und Styl, Arithmetik, Geometrie, Algebra bis einschliesslich der Gleichungen des zweiten Grades, die ebene Trigonometrie, darstellende Geometrie, Mechanik und Maschinenzeichnen sowie die Elemente der Physik und

Chemie. Der praktische Unterricht wird in vier grossen Werkstätten ertheilt und umfasst in diesen die sämmtlichen Arbeiten des Giessens, Schmiedens, Feilens und Drehens. Auf die praktischen Arbeiten wird ein sehr grosses Gewicht gelegt und es müssen sämmtliche Schüler in den vorgeschriebenen Stunden an denselben Theil nehmen. Indess werden doch auch die theoretischen Studien nicht hintangesetzt und es gibt immer einige Schüler, welche später die Aufnahmsprüfung an die École centrale in Paris gut bestehen, wo sie dann, wie uns der Vicedirektor dieser Schule versicherte, zu den eifrigsten und besten Schülern gehören. Der Preis für Unterricht sammt vollständiger Pension beträgt 500 Francs per Jahr, wozu noch ein Beitrag von 200 Francs für die Ausstattung des Schülers kommt. Die Zahl der Plätze ist auf 300 bestimmt, von denen die meisten durch Stipendien der einzelnen Departements gedeckt sind. Für die Aufnahme ist ein Alter zwischen 15 bis 17 Jahren, das gute Ablegen einer Aufnahmsprüfung und eine gesunde, kräftige Konstitution des Körpers Bedingung.

Was Belgien betrifft, so begegnen wir dort zweierlei Vorbereitungsschulen für die höheren technischen Studien. Die eine Art sind die Realabtheilungen (sections des sciences) der sogenannten Athénées, welche wir hier übergehen können, da sie eine dem französischen Lycée sehr ähnliche Einrichtung haben. Die andere Art sind die Industrieschulen (Écoles industrielles), welche gegenwärtig in den meisten grösseren Städten Belgiens bestehen, deren Kosten theilweise von den Gemeinden, theilweise vom Staate gedeckt werden. Wenn auch der Zweck dieser Schulen vorzugsweise der ist, tüchtige Werkmeister zu bilden, so bereiten sich an denselben doch einzelne besonders befähigte Schüler so weit vor, dass sie die Aufnahmsprüfung in die beiden höheren technischen Schulen in Gent oder in Lüttich bestehen können. Wir haben die Industrieschulen in Gent sowohl wie in Zürich besucht und ihre vortreffliche und sehr praktische Einrichtung nicht nur im Detail kennen gelernt, sondern es sind uns auch durch die Freundlichkeit der Schulvorstände und der Magistrate an beiden Orten sehr werthvolle Einzelnheiten zur Entwickelungsgeschichte dieser Schulen sowie über das Budget derselben mitgetheilt worden, welche wir gern bereit sind jenen Gemeinden unseres Vaterlandes zuzumitteln, die geneigt wären, eine derartige Schule einzurichten. Hier jedoch erlaubt es der Zweck unseres Berichtes nur, zu erwähnen, dass der Unterricht die Elementarmathematik, die beschreibende Geometrie, das Linear- und Ornamenten-

zeichnen, die Elemente der Physik, der Mechanik und der industriellen Maschinenlehre, die Lehre von den Dampfmaschinen, die mechanische Technologie, Chemie und chemische Technologie, Volkswirthschaftslehre und gewerbliche Buchführung umfasst. Eine Bibliothek, ein nicht unbedeutendes Laboratorium und mehrere gute Sammlungen, worunter besonders die physikalische und die Maschinenmodellen-Sammlung bemerkenswerth sind, unterstützen den Unterricht, welcher an Wochentagen von 7 bis 8 Uhr Abends, an Sonntagen von 8½ bis 12½ Uhr Vormittags ertheilt wird, so dass die zahlreich daran theilnehmenden Arbeiter nicht in ihrem täglichen Broderwerb gestört sind. Die einzelnen Kurse sind so kombinirt, dass sich die Schüler etwa binnen vier Jahren für ein chemisches oder mechanisches Gewerbe, für Weberei oder für Industriezeichnen recht gut vorbilden können. Der Unterricht wird in jedem Gegenstande in französischer und in vlämischer Sprache ertheilt und es war im verflossenen Jahre unter den eingeschriebenen 1235 Schülern das Sprachverhältniss zwischen Französisch und Vlämisch wie 1 : 2. Die Schüler sind meist Arbeiter von allen Altersstufen zwischen 14 bis 40 Jahren. Die ganze Erhaltung der Schule in jenem Jahre kostete 30,780 Francs, wovon ⅔ der Staat und ⅓ die Gemeinde Gent deckte.

§. 10.
Die höheren Unterrichtsanstalten für den technischen Staatsdienst in Paris.

Es ist noch nicht lange her, dass bei uns gebildete und vielgereiste Industrielle, wenn von den Fortschritten der Privatindustrie in Frankreich die Rede war, mit einer gewissen Ostentation auf die „Polytechnik in Paris" hinwiesen, von welcher alle die Anregungen zu jenen Fortschritten ausgehen sollten, und erst im letzten Dezennium, namentlich seit der letzten Pariser Weltausstellung, kamen jene Hinweise aus der Mode, da wohl mancher Wissbegierige jene imaginäre Polytechnik, welche in der Phantasie mit allen möglichen Werkstätten und Laboratorien ausgerüstet gedacht wurde, vergebens in Paris gesucht haben möchte. Und in der That besass das grosse, reiche und industrielle Frankreich bis zum Jahre 1857 keine einzige vom Staate unterhaltene höhere Schule, welche nach Art unserer polytechnischen Schulen vorzugsweise die Aufgabe gehabt hätte, junge Männer zu Leitern der grossen Privatindustrie vorzubereiten und auszubilden. Wohl gab es eine Schule dieser Art in Paris, die École centrale des arts et manufactures, allein diese wurde von einem Privatmanne gegründet, später von einer Gesellschaft weiter geführt und genoss die Unterstützung der Regierung nur insoweit, als ihre Zeugnisse Staatsgiltigkeit erhielten und von derselben eine Anzahl Stipendien für diese Schule gegründet wurden. Erst im Jahre 1857 übernahm die Regierung die Schule gänzlich.

Dagegen aber hatte die französische Regierung schon frühzeitig dafür gesorgt, durch eine Reihe systematisch gegliederter und vortrefflich eingerichteter Unterrichtsanstalten solche junge Leute, welche mittelst sehr strenger Aufnahmsprüfungen hierzu als besonders befähigt erschienen, für den gesammten technischen Staatsdienst vorzubereiten, auszubilden und durch die Hoffnung auf eine glänzende Carrière zu fesseln. Die materielle Kraft und Macht eines Staates unterliegt als solche den Gesetzen der Mathematik und Physik, und ihre Anwendung kann somit nur nach jenen Grundsätzen erfolgen, welche man heute allgemein unter dem Worte „technisch" versteht. Daraus folgt,

dass alle Äusserungen der materiellen Macht eines Staates, dieselben mögen in der Förderung edler Metalle, in der Anlage von Kommunikationen, in der Anwendung von Geschützen oder im Baue von Vertheidigungswerken oder von Kriegsschiffen bestehen, immer eine und dieselbe Grundlage, die Mathematik und die Physik mit ihren verschiedenen Zweigen, haben. Von diesen sich von selbst verstehenden Prinzipien ausgehend und frei von dem bei uns unausrottbaren Pedantismus, als ob der Genieoffizier eine andere Mathematik als der Montanist, der Marinebaumeister eine andere Geometrie als der Eisenbahningenieur studiren müsste, hat die französische Regierung zu Ende des vorigen Jahrhunderts für alle Zweige des technischen Civil- und Militär-Staatsdienstes eine gemeinschaftliche Vorbereitungsschule, welche den offiziellen Namen „polytechnische Schule" (École polytechnique) erhielt, gegründet, daneben aber für alle Zweige jenes öffentlichen Dienstes abgesonderte und selbstständige Spezialschulen, wie die École des ponts et chaussées, die École des mines, die École du génie militaire u. s. w., errichtet, in denen blos die Fachgegenstände gelehrt und in welche die gut absolvirten Eleven der polytechnischen Schule vertheilt werden. Allerdings hätte die Regierung noch einen Schritt weiter gehen und ihre Schulen der Privatindustrie nicht verschliessen sollen. Indess muss man dabei an die Begriffe der Franzosen über die Bedeutung und Allmacht des Staates dem Einzelnen gegenüber denken, und man wird sich dann nicht wundern, dass man mit einer staunenswerthen Konsequenz die geistige Blüthe der Nation in jener Vorbereitungsschule zu sammeln suchte, blos um derselben später mit Beruhigung die Leitung der materiellen Kräfte des Landes in die Hände legen zu können. Und so geschah es, dass die polytechnische Schule einen guten Antheil hat an dem Ruhme französischer Ingenieure und französischer Offiziere und dass noch jetzt der Titel „ancien élève de l'école polytechnique" mehr gilt in Frankreich als jener eines Mitgliedes so mancher gelehrten Gesellschaft bei uns. Für die Zwecke unseres Berichtes wird es genügen, wenn wir im Nachfolgenden die polytechnische Schule (École polytechnique) und die Bauingenieurschule (École des ponts et chaussées) beschreiben, soweit es uns gelang, diese, namentlich die erste, für Ausländer etwas schwer zugänglichen Schulen bei einem zweimaligen Besuche (im Jahre 1853 und 1862) kennen zu lernen. Über das Budget derselben war es nicht möglich eine Aufklärung zu erhalten, was übrigens hier von weniger Interesse ist.

1. Die kaiserliche polytechnische Schule in Paris.
(École imp. polytechnique.)

Diese berühmte und älteste polytechnische Schule wurde mitten unter den Stürmen der französischen Revolution im Jahre 1794 durch ein Gesetz des Nationalkonventes gegründet*) und ist, wenn auch an ihren äusseren Formen vielfach geändert wurde, doch im Allgemeinen ihrem ursprünglichen Zwecke bis auf den heutigen Tag treu geblieben. Ihre einzige Aufgabe aber ist, solche junge Leute, welche für mathematische und naturwissenschaftliche Studien eine besondere Eignung beweisen, durch ein sehr eingehendes, umfassendes Studium der reinen

*) In Frankreich gab es seit 1747 eine Civilingenieurschule, seit 1748 eine Militäringenieurschule, seit 1756 eine Artillerieschule und seit 1780 eine Bergwerksschule. Durch die Wirren der Revolutionszeit waren im Jahre 1793 alle diese Schulen in halber Auflösung begriffen, als Lamblardie, Direktor der Civilingenieurschule, mit dem berühmten Geometer Monge, früher Lehrer an der Militäringenieurschule, den Plan einer gänzlichen Reform dieser sämmtlichen Schulen fasste. Durch beider Einfluss und unter der Mitwirkung des Chemikers Fourcroy beschloss der Nationalkonvent die Errichtung einer Centralschule für öffentliche Arbeiten (1794), welche ein Jahr später (1. Sept. 1795) den Namen „École polytechnique" erhielt. Anfangs bestand dieselbe aus drei Jahrgängen und sollte die Spezialschulen ganz entbehrlich machen, welche sämmtlich aufgelöst wurden. Bald aber ging man von diesem Gedanken wieder ab und die Schule erhielt jene Einrichtung, welche sie dem Wesen nach noch gegenwärtig hat. Strenge Aufnahmsprüfungen, welche man in 22 Städten Frankreichs alljährlich gleichzeitig abhalten liess und wobei während der Revolutionszeit noch ganz besonders die republikanische Gesinnung der Kandidaten nachgewiesen werden musste, wurden schon damals eingeführt. Trotzdem betheiligten sich die jungen Eleven an jedem Krawall, der in Paris von den gemässigten Parteien gegen die damalige radikale Regierung in Scene gesetzt wurde, ja nicht blos einmal war die junge Schule in Gefahr, deshalb aufgelöst zu werden. Auch die zunehmende Entwerthung des damaligen Papiergeldes störte wiederholt den Unterricht, da die Eleven von den ihnen verliehenen Stipendien in Paris nicht leben konnten und auch die Dotation der Schule nicht ausreichte, so dass die Professoren zeitweilig auf ihre Gehalte verzichteten. Nur das Zusammenwirken von Männern wie Monge, Laplace, Lagrange, Legendre, Prony u. A. erhielt die Schule in der ersten Zeit ihres Bestehens. Die Leitung der Schule, welche anfangs dem Lehrerkonvent übertragen war, der aus seiner Mitte einen Präsidenten für je einen Monat wählte, wechselte zu wiederholten Malen ihre Form und gibt ein treues Spiegelbild der politischen Ansichten der jedesmaligen Regierung Frankreichs. Eine definitive Organisirung erhielt die Schule erst 1799. Nach dieser bestanden für Mathematik und Mechanik 4, für reine und angewandte Geometrie 4, für Chemie 3, für Physik 1, für Freihandzeichnen 1 Professor, ferner 2 Inspektoren der Schüler, 1 Administrator und 1 Bibliothekar, welche alle zusammen den Schulrath bildeten. Über diesem wurde ein „Conseil de perfectionnement" eingesetzt, welches bis in die neueste Zeit bestand, aus Professoren der Schule, Mitgliedern der Akademie und Repräsentanten der einzelnen technischen Dienstzweige zusammengesetzt war und vorzugsweise die Entwickelung der Schule und ihren Fortschritt zu befördern hatte. Die Schüler wurden uniformirt, später auch kasernirt, was dieselben jedoch nicht abhielt, sich immer wieder an den politischen Bewegungen zu betheiligen, obwohl die Disziplin eine beinahe ebenso strenge geworden war wie in einem Kadettenhause.

und angewandten Mathematik, Geometrie und Physik für den erfolgreichen Besuch der für den technischen Civil- und Militär-Staatsdienst errichteten Spezial- oder Fachschulen gründlich vorzubereiten, dann aber auch durch mehr encyklopädische Vorträge über alle Hauptzweige der Technik eine allgemeine technische Vorbildung und eine Übersicht über den Umfang der verschiedenen Fachstudien zu geben.

Der gesammte Unterricht wird blos in zwei einjährigen Klassen ertheilt, und zwar ist derselbe für alle Eleven ohne Ausnahme obligat. In folgender Tabelle haben wir den Unterrichtsstoff nach dem letzten gedruckten Programme für das Jahr 1861 zusammengestellt*). Dabei muss bemerkt werden, dass fast an allen höheren Unterrichtsanstalten Frankreichs für den Vortrag eines jeden Gegenstandes nicht wöchentliche Stundenzahlen bestimmt sind, wie bei uns, sondern eine gewisse Zahl von Vorlesungen während des ganzen Jahres, wobei die Dauer einer Vorlesung zu $1\frac{1}{2}$ Stunde angenommen ist. So auch an der polytechnischen Schule.

Erstes Jahr.	Zahl aller Vorles.
Analyse: Differenzial- und Integralrechnung [Bertrand]	43
Géométrie descriptive: Wiederholung der Elemente. Schattenlehre, Perspektive, krumme Flächen [de la Gournerie]	32
Mécanique et machines: Gleichgewicht und Bewegung. Transformation. Einfache Maschinen. Bestimmung des Effektes [Bour]	40
Physique: Allgemeine Physik. Kalorimetrie. Elektrizität und Magnetismus [Jamin]	30
Chimie: Die Metalloide und Alkalien und ihre Verbindungen [Regnault]	30
Astronomie et géodésie: Winkelmessinstrumente und Chronometer. Meridian-Längen- u. Breitenbestimmungen.	

Zweites Jahr.	Zahl aller Vorles.
Analyse: Bestimmte Integrale. Integration von Differenzialgleichungen. Wahrscheinlichkeitsrechnung [Duhamel]	32
Stéréotomie: Holz- und Steinschnitt mit Anwendung auf Treppen und Gewölbe [de la Gournerie]	30
Mécanique et machines: Analytische Mechanik. Hydraulische und Dampfmaschinen [Delaunay]	40
Physique: Akustik. Optik und optische Instrumente. Wärmelehre [Verdet]	30
Chimie: Metalle. Organische Chemie [Fremy]	30
Architecture: Der gesammte Hochbau und die Elemente des Wege-, Wasser- und Brückenbaues [?]	40
Topographie: Terrainlehre und Terrainzeichnen [?]	4

*) Die Mittheilung eines gedruckten Unterrichtsprogrammes wurde trotz der uns ertheilten ausgedehnten Autorisation von Seite des französischen Kriegsministeriums, und obwohl man uns andererseits sehr zuvorkommend die ganze Einrichtung der Schule und ihre Sammlungen zeigte, vom Kommandanten der Schule zu unserem grossen Erstaunen entschieden abgelehnt. Glücklicherweise haben wir dasselbe auf anderem Wege erhalten und wir sind dessen gewiss, dass die erleuchtete französische Regierung nichts dagegen einwenden wird, dass wir dasselbe für unseren Bericht benutzt haben.

	Zahl aller Vorles.
Triangulirung. Landkartentheorie. [Laussedat]	30
Littérature française: Styl. Geschichte der älteren Literatur [de Loménie]	25
Langue allemande: Grammatik und leichte Übersetzungen [Bacharach]	25
Dessin de la figure et du paysage [Canon, Lalaisse]	48
Lavis: Architektur- u. Maschinenzeichnen	30

	Zahl aller Vorles.
Art militaire et fortification: Organisation und Bewaffnung der Armee. Befestigungskunst. Taktik und Strategie [?]	20
Littérature française: Geschichte der neueren Literatur [Dury]	25
Langue allemande: Konversation und schriftliche Aufsätze [Bacharach]	25
Dessin de la figure et du paysage [Colin]	48
Lavis: Architektur- u. Maschinenzeichnen	30

Zu diesem Lehrplane muss jedoch noch bemerkt werden, dass sowohl in der Physik wie in der Chemie sämmtliche Schüler gewisse praktische Übungen durchmachen müssen und dass ferner für jeden Hauptgegenstand neben dem ordentlichen Professor hier sowie an allen französischen Lehranstalten noch sogenannte Repétiteurs, eine Art Assistenten, angestellt sind, welche die Verpflichtung haben, in ebensoviel oder mehr Stunden mit den Zöglingen die schwierigeren Partien nochmals durchzumachen und die Andeutungen des Professors weiter auszuführen. Diess erklärt auch die verhältnissmässig geringe Zahl von Vorlesungen, welche auf einen Gegenstand entfällt, da nämlich in diesen der Professor rasch vorwärts geht, die praktischen Ausführungen nur andeutet und wirkliche Beispiele, welche viel Zeit wegnehmen, selten rechnet. Auch ist zu bemerken, dass das Programm den Lehrstoff für jede einzelne Vorlesung strikt vorschreibt. Die Vorträge beginnen im Anfang November und endigen für einzelne Gegenstände schon im Februar, für andere im Juni. In der besseren Jahreszeit wird in den Hofräumen exerzirt und geturnt.

Die Sammlungen der Schule sind, mit Ausnahme der Bibliothek und der physikalischen Sammlung, unbedeutend. Nur letztere ist vollständig und enthält, dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft entsprechend, sehr schöne und kostspielige Apparate und Instrumente. Das chemische Laboratorium der Schüler besteht aus einer Reihe abgesonderter kleiner Räume und scheint uns nicht zweckmässig eingerichtet zu sein. Andere Werkstätten gibt es in der Schule nicht.

Die Schule gehört in den Ressort des Kriegsministeriums und steht unter der Leitung eines militärischen Kommandanten (gewöhnlich eines Brigadegenerals). Die Überwachung des Unterrichtes war früher einem aus dem gelehrten Civilstande genommenen Studiendirektor anvertraut, jetzt ist auch diese Stelle durch einen Militär

(Colonel Riffault) besetzt, die Professoren gehören jedoch in der Regel dem Civilstande an, da der Regierung daran liegt, die Hauptgegenstände immer nur von Kapazitäten ersten Ranges, meist Mitgliedern der Akademie, vortragen zu lassen.

Die Hauptbedingung der Aufnahme ist das gute Bestehen einer jährlich im August und September in Paris sowie in mehreren grösseren Städten Frankreichs abzuhaltenden Aufnahmsprüfung, welcher sich jeder Kandidat, er mag von welcher Schule immer kommen, unterziehen muss und welche sich über die gesammte Elementarmathematik, über die Elemente der analytischen und beschreibenden Geometrie, der Mechanik, Physik, Chemie, Kosmographie, über die französische, lateinische und deutsche Sprache, dann über geometrisches und Freihandzeichnen erstreckt. Nebst der mündlichen Prüfung aus diesen Gegenständen, zu deren Vornahme von der Regierung für gewisse Städte fünf Examinatoren ernannt werden, haben die Kandidaten noch sieben Blätter Berechnungen und vier Hefte Zeichnungen vorzulegen. Bei weitem den Hauptaccent legt man dabei auf eine gründliche Kenntniss der Mathematik, und wie strenge man dabei zu Werke geht, erhellt wohl daraus, dass manchmal kaum der zehnte Theil der sich der Prüfung Unterziehenden aufgenommen wird. In Paris hat man sogar zwei Grade von Prüfungen, den ersten oder leichteren und für jene, welche diesen bestehen, einen zweiten schwereren Grad. Wir selbst haben, da diese Prüfungen öffentlich sind, wiederholt denselben in Paris als unbemerkte Zuhörer beigewohnt und müssen gestehen, dass uns bei vielen Kandidaten die Gewandtheit derselben im Calcul sehr überrascht hat. Dieses System gibt auch den Schlüssel zu den bedeutenden Leistungen der polytechnischen Schule während blos zweier Jahreskurse, denn es gibt wohl keine zweite Schule der Welt, welche durchschnittlich nur so wohl vorbereitete Schüler aufnehmen würde wie jene. Diese Rigorosität ist übrigens auch dadurch bedingt, dass die Zahl der jährlich Aufzunehmenden eine beschränkte, gegenwärtig auf 120 festgesetzte ist.

Die sämmtlichen Aufgenommenen erhalten Kost und Wohnung in der Schule, wofür jährlich 1000 Francs zu zahlen sind. Jedoch gibt es eine grosse Anzahl von Freiplätzen, welche die Regierung verleiht. Ausländer oder Hospitanten werden in der Regel gar nicht zugelassen. Die Disziplin der Eleven ist eine militärisch strenge, sie tragen Uniform (das Ausgehen in Civilkleidung wird strenge bestraft). Die Tagesordnung in der Schule ist folgende: um 5½ Uhr Morgens Aufstehen,

6 Uhr Appel, 6 bis 8 Studiren in den Studirsälen, 8 bis 8½ Déjeûner, 8½ bis 10 Vorlesung, 10 bis 11 Repetiren des Vortrags, 11 bis 12½ Vorlesung, 12½ bis 2 Repetiren derselben, 2 bis 3 Diner, 3 bis 5 frei, Bibliothek oder Leibesübungen, 5 bis 9 Studiren in den Studirsälen und Prüfen der Répétiteurs, 9 Souper, 10 Uhr Schlafengehen. Mittwoch und Sonntag Nachmittag freier Ausgang, Sonntag Vormittag Exerziren und Manoeuvriren im Hofe. Beim Beginn der Vorlesungen erhält jeder der Zöglinge ein lithographirtes Programm derselben in die Hand und ist verpflichtet, alle nöthigen Erläuterungen und Entwickelungen nach den Vorträgen selbst hinzuzufügen. Die Professoren der Mathematik, Mechanik, Chemie, Physik und Geodäsie geben ihren Schülern schriftliche Übungen auf, welche verbessert und denselben zurückgestellt werden müssen.

Wenigstens alle Monate einmal werden die Eleven aus jedem Gegenstande geprüft, indem der Répétiteur zu diesem Behufe Gruppen von je 5 bis 10 Eleven bildet. Nach dem Schlusse der Vorträge über einen Gegenstand werden alle Eleven von dem Professor in Gemeinschaft mit seinem Répétiteur, und zwar jeder einzeln, wenigstens eine halbe Stunde examinirt. Endlich finden noch am Schlusse des Studienjahres in den Monaten August und September, jedoch nicht von Lehrern der Anstalt, sondern von eigends von der Regierung hierzu ernannten Examinatoren, die Hauptexamina statt, welche über die Vorrückung in die höhere Klasse oder in eine der Fachschulen entscheidend sind. Die Klassifikation der Schüler geschieht hier sowie an allen höheren technischen Schulen Frankreichs durch eine Zahl, deren relative Grösse die relativen Kenntnisse und Leistungen des Eleven an der Schule und somit auch seinen Rang ausdrücken soll. Es ist diess das sogenannte System der Punkte, welches darin besteht, dass jede Antwort und jede schriftliche Ausarbeitung auf eine gegebene Frage je nach ihrer Beschaffenheit mit einer grösseren oder geringeren Anzahl von Punkten bezeichnet wird, die dem Schüler zu Gute geschrieben werden. Nun hat jeder Gegenstand je nach seiner Wichtigkeit eine bestimmte Zahl als Koëffizienten. Am Jahresschluss werden bei jedem Eleven die sämmtlichen ihm gut geschriebenen Punkte jedes Gegenstandes addirt, mit dem Koëffizienten desselben multiplizirt und die Summe dieser Produkte aus allen Gegenständen gibt ein Totalresultat, welches den Rang des Eleven unter seinen Kameraden bestimmt. Die Zahl sämmtlicher Eleven kann nicht mehr als 240 betragen, da in die erste Klasse immer nur 120 aufgenommen

werden. Diejenigen Eleven, welche das Hauptexamen am Schlusse des zweiten Jahres gut bestehen, haben die freie Wahl, in irgend eine der technischen Civil- oder Militärspezialschulen einzutreten, wo sie dann den Titel Ingenieureleven erhalten und ein Gehalt von 100 bis 150 Frcs. monatlich beziehen. Da die höchsten Stellen im technischen Staatsdienst fast ausschliesslich mit ehemaligen Eleven jener Spezialschulen besetzt werden, die Zahl der letzteren aber, da sie sich nur aus den absolvirten Eleven der École polytechnique rekrutiren, eine sehr beschränkte ist, so ist das Avancement der letzteren ein sehr rasches und meist eine gute Carrière vorauszusehen. Daher ist auch der Zudrang zu dieser Schule ein sehr erklärlicher.

Die Schule selbst ist in einigen unansehnlichen Gebäuden (unweit dem Pantheon, an der Ecke der Rue Decartes und der Rue de l'école polytechnique) untergebracht. Eine hohe Mauer mit einem einzigen Eingangsthor, durch welches man ohne spezielle Erlaubniss nicht passiren darf, umschliesst drei Höfe und einen kleinen Garten. Die Höfe und der Garten sind durch drei lange, mit einander parallel laufende Gebäude von einander getrennt. Das vorderste, neben dem Eingang, enthält die sehr luxuriös eingerichteten Empfangs- und Direktionszimmer, ferner einen langen bedeckten Glasgang zum Promeniren der Eleven bei Regenwetter. Das zweite ist das Hauptgebäude, besteht aus drei Stockwerken und hat eine ähnliche Einrichtung wie etwa unsere höheren Militärschulen. Ein langer Korridor theilt jedes Stockwerk der Länge nach in zwei symmetrische Hälften. Im Erdgeschoss befinden sich die Küche und die kleinen Speisezimmer für je 10 bis 15 Eleven, ganz ordinär eingerichtet. Im ersten Stock zwei Hörsäle, jeder für eine Klasse von 120 Eleven, dann das physikalische Kabinet und einige andere Sammlungen. Im zweiten Stock die kleinen, für je 10 Eleven eingerichteten Salles d'études (Studirsäle), mehrere besondere Säle für die graphischen Arbeiten, endlich einige finstere Löcher als Carcer. Im obersten Stocke endlich die ebenfalls für je 10 Eleven einfach eingerichteten Schlafzimmer. Das dritte und letzte Gebäude ist ein schmales einstöckiges Haus mit mehreren kleinen Zimmern, welche als chemische Laboratorien benutzt werden. Im zweiten Hofe in einem Seitenflügel befindet sich die reichhaltige Bibliothek.

2. Die kaiserliche Bauingenieurschule in Paris.
(École imp. des ponts et chaussées.)

Die kaiserliche Bauingenieurschule*) hat die Aufgabe, die für den öffentlichen Dienst in Bezug auf Brücken- und Wege- (fügen wir hinzu auch noch Wasser-) Bau nöthigen Ingenieure zu bilden. Der Unterricht an der Schule hat zum speziellen Objekt die Strassen, Eisenbahnen, Kanäle und Flüsse, die Seehäfen, überhaupt Alles, was sich auf das Kommunikationswesen zu Land und zu Wasser bezieht; ebenso gehören auch in seinen Bereich die Bewässerungen, Entsumpfungen und Flussregulirungen.

Der ganze Unterricht dauert drei Jahre und zerfällt in zwei Theile: in den eigentlichen Unterricht an der Schule, welcher aus den Vorträgen der Professoren, aus Ausarbeitungen graphischer Aufgaben und dem Entwerfen von Projekten, aus geodätischen Übungen und dem Besuche von Ateliers besteht und alljährlich vom 1. November bis zum 30. April dauert, — ferner in die sogenannte Mission, welche vom 1. Mai bis zum 31. Oktober dauert und darin besteht, dass die Eleven einzeln während dieser Zeit in die Departements an Orte gesendet werden, wo eben wichtigere öffentliche Bauten stattfinden, um daselbst unter Aufsicht der dortigen Ingenieure an den praktischen Arbeiten Theil zu nehmen.

In folgender Tabelle haben wir den Unterricht nach dem letzten uns mitgetheilten Tableau für 1861 bis 1862 zusammengestellt, wobei wir nur bemerken, dass die bei den einzelnen Gegenständen ausgesetzten Zahlen die Vorlesungen per Woche, jede zu 1½ Stunde genommen, bedeuten und dass dieser Unterricht nur 6 Monate dauert.

Erstes Jahr (dritte Klasse).		Zweites Jahr (zweite Klasse).	
Construction: Strassenbau [Baron]	2	Construction: Flussschifffahrt und Kanalbau [Mary]	2
Construction: Brückenbau 1. Theil [Cavalier]	2	Construction: Brückenbau 2. Theil [Cavalier]	2
Mécanique appliquée: Hydraulik [Bresse]	2	Architecture: Häuserbau [Reynaud]	1
Hydraulique agricole: Pumpen, Wasserräder [Nadault de Busson]	1	Mécanique appliquée: Hydraulik [Bresse]	2
Minéralogie [Bayle]	1	Machines à vapeur: Dampfmasch. [Clapeyron]	2
Économie politique: Nationalökonomie [Garnier]	2	Hydraulique agricole: Bewässerung, Entwässerung [Mangon]	1
Croquis: Skizzenaufnahme [Tronquoy]	1	Géologie [Bayle]	1
Deutsche Sprache [Bacharach]	2	Croquis: Skizzenaufnahme [Tronquoy]	1
Englische Sprache [Spiers]	2	Deutsche Sprache [Bacharach]	2
		Englische Sprache [Spiers]	2

*) Diese Benennung dürfte wohl die sachgemässeste Übersetzung des offiziellen französischen Namens sein.

Drittes Jahr (erste Klasse).

Construction: Hafenbauten [Chevallier] . 2	Manipulations chimiques: Chemische Arbeiten [Mangon] 1
Chemins de fer: Eisenbahnbau [Bazaine] 2	Croquis: Skizzenaufnahme [Tronquoy] . 1
Architecture: Schönbau, Baustyl [Reynaud] 1	Deutsche Sprache [Bacharach] 2
Droit administratif: Verwaltungs- und Baugesetze [Cotelle] 2	Englische Sprache [Spiers] 2

Ein besonderer Accent wird aber hier auf zahlreiche Entwürfe und Projekte gelegt, welche die Schüler während ihrer Anwesenheit an der Schule in allen drei Jahrgängen nach gegebenen Programmen auszuführen, sowie auf die detaillirten Berichte, welche sie über ihre praktische Verwendung während der Sommermonate zu verfassen haben.

Die Schule ist in einem geräumigen Gebäude (am linken Seineufer, unweit der École des Beaux-arts) untergebracht und besteht aus vier Flügeln, welche einen viereckigen Hofraum umschliessen. Daselbst befinden sich im Erdgeschosse zwei Hörsäle (Amphithéatre), jeder für etwa 40 Zuhörer, ferner im ersten Stockwerk mehrere einzelne, für die Eleven sehr zweckmässig eingerichtete Arbeitszimmer (Salles d'études), jedes für 6 bis 8 Personen. Zwei Flügel des Gebäudes sind in allen Stockwerken für die Sammlungen bestimmt. Unter diesen sind die Modellsammlungen für Brücken- und Wasserbau, ferner die für den Eisenbahnbau wahrhaft grossartig und gewiss einzig in ihrer Art. Fast alle berühmten Brücken Frankreichs und des Auslandes, ebenso die Kanalbauten und Schleusensysteme sind durch grosse, höchst instruktive Modelle vertreten. Dasselbe ist bei der Sammlung für den Eisenbahnbau der Fall, wo beispielsweise für die Vorträge über Lokomotiven nicht nur die verschiedenen Steuerungen und Bremsungen, sondern auch Lokomotiven der neuesten Konstruktionen in wirklicher Grösse aufgestellt sind. Mehreres Interessante enthält auch die Sammlung mathematischer Instrumente, von denen sich hier das Hauptdépôt für alle Staatsbauten Frankreichs befindet. Die Bibliothek, zur Benutzung für die Eleven eingerichtet, ist sehr bedeutend, und die Sammlung von Plänen und Bauprojekten jeder Art wohl eine der reichhaltigsten, die es gibt.

Die Zahl der definitiv an der Schule angestellten Lehrer beträgt 16, von denen 11 den Titel und Rang von Professoren führen. Ausserdem gibt es noch eine unbestimmte Zahl von Répétiteurs und Ad junkten, welche auf je drei Jahre ernannt werden und die Professoren beim Unterricht, namentlich bei den graphischen Arbeiten der Schüler, zu unterstützen haben. An der Spitze der Schule steht ein General-

inspektor der öffentlichen Bauten als Direktor und ein Inspektor oder Ingénieur en chef als Studiendirektor und Administrator, welche über Vorschlag des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom Kaiser ernannt werden. Der erstere führt den Vorsitz im Schulrathe (Conseil de l'école), welcher aus den beiden genannten Direktoren, zwei General-Inspektoren der öffentlichen Bauten und sämmtlichen wirklichen Professoren besteht. Dieser Schulrath entscheidet über Disziplinarfälle der Eleven, über ihre Klassifikation und über die Stundeneintheilung, hat das Vorschlagsrecht bei Besetzung von Lehrkanzeln und Repetiteurstellen, das Recht der Berufung von ausgezeichneten Ingenieuren, um über ihre Spezialarbeiten einen Cyklus von Vorträgen an der Schule zu halten, u. s. w. Neben diesem Schulrathe wird jedoch alljährlich, analog dem Verfahren an der polytechnischen Schule, am Schlusse der Vorlesungen ein „Conseil de perfectionnement" zusammenberufen, welches aus dem Direktor und dem Inspektor, sechs höheren Mitgliedern des Generalrathes der öffentlichen Bauten und drei vom Schulrathe gewählten Professoren der Schule besteht und vorzugsweise Vorschläge in Bezug auf einen zeitgemässen Fortschritt und auf Verbesserungen im Unterricht zu machen hat.

Die Schule steht unmittelbar unter dem Minister der öffentlichen Arbeiten.

Die Schüler sind entweder Interne oder Externe. Erstere heissen diejenigen, welche in den Staatsdienst treten. Sie werden ausschliesslich aus den Eleven derpolytechnischen Schule gewählt, erhalten einen Monatsgehalt von 100 Francs während der 6 Monate an der Schule und von 150 Francs während der Mission in die Departements und den Titel von Ingenieur-Eleven. Wohnung und Kost können sie in der Stadt frei wählen, jedoch sind sie verpflichtet, wenigstens 8 Stunden täglich sich in der Schule zu beschäftigen, deren Laboratorien und Arbeitszimmer von 8 Uhr früh bis 10 Uhr Abends zu diesem Zwecke geöffnet sind. — Die externen Eleven, welche übrigens erst seit wenigen Jahren zugelassen werden, bilden zwei Kategorieen. Zu der ersten gehören jene, welche vermöge Entscheidung des Ministers der öffentlichen Arbeiten berechtigt werden, sowohl an den mündlichen Vorträgen wie auch an allen anderen Arbeiten der Eleven im Schulgebäude Theil nehmen zu dürfen. Zur zweiten Kategorie gehören jene, welche vom Direktor blos die Erlaubniss erhalten, die Vorlesungen besuchen zu dürfen. Die Externen der ersten Kategorie müssen zwischen 19 bis 25 Jahre alt sein und sich einer Aufnahmsprüfung

aus der Elementar- und höheren Mathematik, aus der theoretischen Mechanik, der beschreibenden Geometrie, der Physik, dem Zeichnen und den Elementen der Architektur und Chemie unterziehen. Die Klassifikation der Schüler erfolgt nach denselben Grundsätzen wie bei der polytechnischen Schule. Honorar für den Unterricht ist nicht zu zahlen. Die Ingenieur-Eleven werden nach Beendigung des dritten Jahres als Ingenieure 3. Klasse mit einem Jahresgehalt von 1800 Francs sogleich angestellt. Die Zahl aller Ingenieur-Eleven im Jahre 1862 betrug 20 in jeder Klasse, also zusammen 60, die Zahl der Externen war 30, also besuchten die Schule im Ganzen 90 Eleven. Der Totalaufwand der Schule beträgt jährlich 71,800 Francs.

Anmerkung. Eine zweite wichtige Spezialschule ist die Bergwerksschule (École des mines), welche einen europäischen Ruf geniesst. Wir wollen hier von ihrer Beschreibung gänzlich absehen, da wir nur Bekanntes wiederholen müssten; denn da diese Schule seit lange schon externe Eleven, namentlich Ausländer, zulässt, so wurde ihre Einrichtung besser bekannt als die irgend einer anderen der französischen technischen Schulen, und man findet in den montanistischen Blättern Deutschlands fast alljährlich Notizen über ihren Lehrplan. Wir wollen hier nur bemerken, dass ihre Einrichtungen bezüglich des Unterrichtes, der Lehrer und Schüler jenen der eben beschriebenen Bauingenieurschule vollkommen analog sind. Im verflossenen Jahre lasen Senarmont über Mineralogie, Elie de Beaumont über Geologie, Bayle über Paläontologie, Bour über beschreibende Geometrie, Haton über Mechanik, Callon über Bergbaukunde, Couche über Weg- und Eisenbahnbau, Moissenet über Chemie, Rivot über Dokimasie, Gruner über Metallurgie u. s. w. Auch ist dem montanistischen Publikum die reiche Mineralien- und Petrefaktensammlung der Schule wohl bekannt, wobei wir nur noch hinzufügen, dass auch die eigentlichen Schullokalitäten, Hörsäle, Studirzimmer u. s. w. musterhaft eingerichtet sind.

§. 11.

Die kaiserl. Central-Gewerbs- und Ingenieurschule in Paris.
(École imp. centrale des arts et manufactures.)

Noch ist es nicht sechs Jahre her, seit in Frankreich auch für die Privatindustrie eine vom Staat unterhaltene höhere technische Schule existirt. Vergeblich wurde nach der Restauration, als die französische Industrie sich immer mehr zu heben und immer grössere Dimensionen anzunehmen begann, von Seiten der grossen Industriellen des Landes auf die Nothwendigkeit einer solchen Schule hingewiesen und dieselbe als eine Hauptbedingung einer höheren Entwickelung der heimischen Grossindustrie dargestellt. Die damalige Regierung, welche in Bezug auf den gesammten Unterricht von der Volksschule bis zur Universität sich stets die Initiative vorbehielt, gab diesen Vorstellungen kein Gehör, und so fasste denn ein reicher Privatmann, Lavallée, unterstützt von mehreren Gleichgesinnten, die Idee (im Jahre 1829), eine Privatschule zu gründen, welche jenem Bedürfnisse abhelfen sollte. Der Erfolg war ein glänzender und rechtfertigte in vollem Maasse die so lebhaft ausgesprochenen Wünsche nach einer solchen Schule; denn nicht nur, dass der Besuch derselben trotz des bedeutenden Unterrichtsgeldes, unseres Wissens des höchsten, das irgendwo gezahlt wird, ein sehr zahlreicher war und die zur Gründung der Schule verwendeten Kapitalien sich sehr gut rentirten, — so wirkte auch die Schule selbst durch ihre zweckmässige Gliederung und durch ihre ausgezeichneten Lehrkräfte so erfolgreich, dass sie den Beifall der Fachmänner erhielt und auch die Aufmerksamkeit der Regierung auf sich zog, welche ihr besonderen Schutz und ihren Zeugnissen gewisse Vorrechte ertheilte, und endlich in Folge eines sehr günstigen Kommissionsberichtes in der Deputirtenkammer (1838) ein Antrag der Regierung einstimmig angenommen wurde, vermöge welchem alljährlich eine gewisse Anzahl hinlänglich vorbereiteter junger Leute theils aus Paris, theils aus den Departements Staatsstipendien erhielten, um an dieser Schule sich weiter ausbilden zu können. Erst im Jahre 1857 übernahm die Regierung die ganze Schule nach einer

Übereinkunft mit den bisherigen Eigenthümern in eigene Verwaltung und auf eigene Rechnung.

Die Aufgabe der Schule ist, Ingenieure für alle Zweige der Industrie sowie für die öffentlichen technischen Arbeiten zu bilden, insoweit deren Leitung nicht ausdrücklich den Ingenieuren des Staates zugetheilt ist. Der Unterricht wird in drei Jahrgängen ertheilt, wobei die Vorträge über alle Gegenstände für sämmtliche Eleven obligat sind. Nur die praktischen Arbeiten, nämlich die graphischen Entwürfe sowie die Arbeiten im chemischen Laboratorium, sind zweierlei, nämlich solche, welche mehr allgemeiner und einfacher Natur sind und die alle mitmachen müssen, und solche, welche mehr in's Detail gehen und spezielle und komplizirtere Aufgaben enthalten, welche letzteren nach vier Hauptgruppen abgetheilt sind, nämlich nach jener für Maschinenbauer, für Bauingenieure, für Hüttenleute und für Chemiker, je nach dem künftigen Berufe des einzelnen Eleven. Eine Fachabtheilung findet also blos bei den praktischen Arbeiten, nicht aber bei den Vorlesungen statt. Der Unterricht beginnt Anfangs November und dauert bis Ende Juli. Im August finden die Hauptprüfungen statt.

In folgender Tabelle haben wir die Gegenstände zusammengestellt, welche im eben verflossenen Studienjahre in den einzelnen Jahrgängen vorgetragen wurden, wobei die ausgesetzten Zahlen die Anzahl der Vorlesungen per Jahrgang, jede zu 1½ Stunden gerechnet, angeben. Es ist dabei noch ferner zu bemerken, dass der zweite und dritte Jahrgang immer zu einer einzigen Klasse vereinigt sind, so dass in dieser Klasse, welche aus Schülern des zweiten und dritten Jahrgangs zusammengesetzt ist, einmal die Gegenstände des zweiten und das nächste Jahr die Gegenstände des dritten Jahrgangs vorgetragen werden: ein gewiss sehr unpädagogischer Vorgang, den man höchstens mit der Rücksicht auf Sparsamkeit, da die Professoren nach der Zahl der Vorträge honorirt werden, und mit dem Mangel eines dritten Hörsaales theilweise entschuldigen könnte.

Erster Jahrgang.	Zahl der Vorles.
Géométrie descriptive [Sonnet]: Theorie und Anwendung auf die Perspektive, Schattenlehre, und Steinschnitt	60
Analyse et mécanique [Martelet]: Analytische Geometrie, Differenzial- und Integralrechnung. Analytische Mechanik	60
Transformation [Faure]: Bewegungsweise der Maschinen. Veränderung der Bewegung. Aufnehmen von Maschinen	30
Éléments des machines [Lecoeuvre]: Konstruktion der Maschinenelemente	20

	Zahl der Vorles.
Physique [Daniel]: Allgemeine Eigenschaften. Statik und Dynamik. Wärme, Elektrizität und Licht mit ihren Anwendungen auf Industrie	60
Chimie [Cahours]: Allgemeine unorganische und organische Chemie	60
Manipulations chimiques [Lelong]: Alle Wochen eine Übungslektion der Eleven im Laboratorium	24
Hygiène [Baillon]: Physiologie und Gesundheitslehre des Menschen. Anwendung beim Baue von Häusern zu verschiedenen Zwecken. Sanitätspolizei	12
Histoire naturelle [Baillon]: Die Produkte des Thierreiches und des Pflanzenreiches in systematischer Übersicht	8
Levée des plans [Gaucher]: Einfache Aufnahmen und Nivellements mit Übungen . .	2
Travaux graphiques, und zwar Maschinenzeichnen [Tronquoy]	10
Architektonisches Zeichnen [de Conchy] . . .	10

Ausserdem haben die Schüler ein Gebäude, eine Maschine und ein Terrainstück aufzunehmen und die Zeichnung davon vorzulegen.

Zweiter und dritter Jahrgang.

(Jene selbstständigen Abtheilungen jedes Gegenstandes, welche im 2. Jahrgang vorgetragen werden, sind mit dem Buchstaben A, jene des 3. Jahrgangs mit dem Buchstaben B bezeichnet.)

	II. Jahrgang.	III. Jahrgang.
Physique industrielle [Thomas].		
A. Wärme und ihre Anwendung. Destillation. Beleuchtung . .	40	
B. Dampfmaschinen. Ventilation. Evaporation		40
Mécanique appliquée [Belanger].		
A. Theorie der Kettensysteme. Reibung. Drehungsmoment. Trägheitsmoment. Zusammengesetztes Pendel. Stoss. Belebte Kräfte. Dynamometer	60	
B. Hydrostatik: Barometer. Manometer. Hydraulik: Bewegung des Wassers. Wasserräder. Wassersäulmaschinen. Pumpen. Druck und Bewegung von Gasen		60
Construction et établissement des machines [Calnon].		
A. Maschinenbau-Materialien. Festigkeit. Bearbeitung. Maschinenbestandtheile. Verbindungen	40	
B. Prinzipien des Maschinenbaues. Anwendung auf die wichtigeren Maschinen. Entwürfe		40
Chimie analytique [Peligot].		
A. Reagentienlehre. Analyse einfacher unorganischer Körper, der Säuren, wichtiger Mineralien und Hüttenprodukte	30	
B. Analyse der Salze, der Wässer, Elemente der organischen Analyse		30
Chimie industrielle [Payen].		
A. Spezielle Chemie der Säuren und Salze. Darstellungen im Grossen	40	
B. Gährungschemie. Zuckerfabrikation. Agrikulturchemie . .		40
Architecture et travaux publics [Mary]		
A. Strassenbau. Brückenbau. Wasserbau	60	
B. Häuserbau im Allgemeinen. Detailkonstruktionen. Arbeiten des Maurers, Zimmermanns u. s. w.		60
Géognosie et exploitation des mines [Burat].		
A. Physikalische Geographie. Mineralogie. Geognosie	30	
B. Schürfen. Abbau. Wasserhebung. Ventilation. Förderung. Berggesetzgebung		30

	II. Jahrgang.	III. Jahrgang.
Metallurgie du fer [Ferry].		
A. Der Hochofenprozess und die Giesserei	40	
B. Das Schmieden und Puddeln. Die Stahlbereitung		40
Technologie [Salvetat].		
A. B. Verarbeitung von Hölzern und Steinen. Thonwaaren. Porzellanwaaren	8	8
A. B. Spinnerei und Weberei	20	20
Législation industrielle [de la Croix]	12	12
Für die Schüler des 3. Jahrgangs allein:		
Chemins de fer [Perdonnet]: Ausführliche Darstellung des Eisenbahnbaues	—	30

Ausserdem haben die Eleven im 2. und 3. Jahre 20 praktische Übungen in der analytischen Chemie, 4 Übungen im Steinschnitt, eine Feldmessaufnahme und ein Nivellement durchzumachen, ferner die betreffenden Etablissements jener Fächer zu besuchen, denen sie sich widmen, endlich ebenfalls nach ihrer künftigen Bestimmung Entwürfe einfacher und zusammengesetzter Bauten von Maschinen und Hoch- und Wegebauprojekten nach gegebenem Programme auszuarbeiten.

Die Schule befindet sich an der Ecke der Rue Thorigny und St. Gervais in dem ehemaligen Hôtel de Juigné. Das in einem Hofe, welcher durch hohe Mauern vom Strassenlärm abgeschlossen ist, stehende Gebäude scheint sehr geräumig zu sein, doch dürfte die Vertheilung und Benutzung der Lokalitäten Manches zu wünschen übrig lassen. Im Erdgeschosse befinden sich zwei grosse, amphitheatralisch hergerichtete Hörsäle für je 200 Schüler (ausserdem noch ein kleinerer), welche ziemlich dunkel sind, da sie nur Oberlicht haben, und deren Bänke mit keinem Pultbrett versehen, also zum Nachschreiben nicht eingerichtet sind. Daneben befinden sich einige kleine, dürftig eingerichtete Laboratorien für Chemie, ferner die Sammlungen für Physik, Mechanik und Geometrie, welche auf das Allernothwendigste beschränkt sind, wie auch die anderen Sammlungen, da man der Ansicht ist, dass den Schülern viele andere grossartige Sammlungen in Paris, namentlich jene des Conservatoire des arts et métiers, weit mehr Anschauungen darbieten, als diess die Schule bei den möglichgrössten Auslagen zu thun vermöchte. In der ersten Etage befinden sich die Direktionskanzleien, ein Prüfungs- und Konferenzzimmer, ein sehr schöner und zweckmässig eingerichteter Lesesaal sammt Bibliothek (mit der besten Einrichtung für Schüler, die wir an irgend einer Schule fanden), dann die nicht bedeutenden Sammlungen von Präparaten, Mineralien und Hüttenprodukten. In der obersten Etage befindet sich eine Reihe von Zimmern, die Salles d'études oder Studirzimmer der Eleven, jedes für 10 bis 20 Personen eingerichtet und mit sehr zweckmässigen Zeichentischen versehen, jedoch wieder, wie uns scheint, mit zu wenig Licht ausgestattet. Werkstätten gibt es im Hause nicht.

Die Zahl sämmtlicher Lehrkräfte beträgt 25 Professoren und Lehrer und 24 Répétiteurs (Assistenten), welche hier sowie an der polytechnischen und an allen höheren Schulen Frankreichs die Aufgabe haben, die Studien der einzelnen Eleven zu leiten, denselben nachzuhelfen und den Gegenstand mit denselben prüfungsweise zu wiederholen. An der Spitze der Lehranstalt steht ein Direktor (gegenwärtig Perdonnet) und ein Unterdirektor (gegenwärtig Cardet), deren einer die wissenschaftliche, der andere die ökonomische und administrative Leitung hat. Die Direktoren sowie die Lehrer werden von der Regierung ernannt und bilden den Studienrath. Von den Professoren gehört jedoch fast keiner der Schule allein an, die meisten sind noch an anderen Schulen oder in anderen amtlichen Stellungen beschäftigt. Übrigens war es von jeher ein Prinzip dieser Schule, die berühmtesten Namen, welche Paris in den einzelnen Zweigen technischer Wissenschaft aufzuweisen hat, für die Vorträge an derselben zu gewinnen.

Als Schüler können nur jene aufgenommen werden, welche am 1. Januar desselben Jahres wenigstens ihr 17. Lebensjahr vollendet haben und welche sich einer Aufnahmsprüfung aus der französischen Sprache, der Arithmetik, der Elementargeometrie, der Algebra, der ebenen Trigonometrie, der analytischen Geometrie, der beschreibenden Geometrie (bis zu den krummen Flächen), der elementaren Physik, Chemie und Naturgeschichte und dem Freihandzeichnen mit gutem Erfolge unterziehen. Ausserdem haben sie eine Aufgabe der beschreibenden Geometrie zu lösen, eine Architekturzeichnung unter Aufsicht zu verfertigen und eine Suite selbstgearbeiteter Zeichnungen aus dem Gebiete der beschreibenden Geometrie, der Mechanik und Architektur vorzulegen. Die Prüfungen sind mündlich und schriftlich und finden vor einer besonderen Kommission im August und im Oktober statt. Jene Schüler, welche in Folge der Aufnahmsprüfung als solche aufgenommen werden, werden vom Minister bestätigt und im Moniteur bekannt gemacht.

Jeder Schüler, gleichviel, ob In- oder Ausländer, hat für den gesammten Unterricht jährlich 800 Frcs. zu zahlen. Doch gibt es eine grosse Anzahl von Stipendien, welche die Regierung sowie einzelne Departements gestiftet haben und welche an solche Schüler verliehen werden, die sich durch eine vorzügliche Aufnahmsprüfung oder durch ausgezeichnete Fortschritte auszeichnen und deren Familien nicht genügendes Vermögen besitzen, um dieselben weiter studiren lassen zu können. Die Schüler sind sämmtlich externe, d. h. sie erhalten weder Kost noch

Wohnung in der Schule, sondern können dieselbe in der Stadt frei wählen. Übrigens gibt es mehrere grosse Pensionen, mit denen die Schule in mittelbarer Verbindung steht und in welchen die Schüler für Wohnung und Kost durchschnittlich 1500 bis 1600 Francs zu zahlen haben. Die Schüler tragen selbstverständlich keine Uniform.

Die Schüler müssen täglich mit Ausnahme des Sonntags von halb neun Uhr früh bis halb fünf Uhr Nachmittags in der Schule anwesend und entweder in den Hörsälen oder in ihren betreffenden Studirzimmern unter Aufsicht der Répétiteurs beschäftigt sein. Bezüglich der Klassifikation der Schüler findet dasselbe Verfahren statt wie an der École polytechnique. Die Disziplinarstrafen bestehen nach der Schwere des Vergehens in einem einfachen oder verschärften Verweis vor dem Disziplinarrath der Professoren oder vor dem Studienrath oder endlich in der Wegweisung von der Schule.

Jenen Schülern, welche sich nach Absolvirung der Schule einer mündlichen und schriftlichen Hauptprüfung aus allen Gegenständen unterziehen und hierbei allen an sie gestellten Anforderungen vollständig Genüge leisten, ertheilt der Minister der öffentlichen Arbeiten über Antrag des Studienrathes Diplome von „Ingénieurs des arts et manufactures". Jenen hingegen, welche zwar nicht allen Anforderungen vollständig Genüge geleistet, jedoch bei der Prüfung bewiesen haben, dass sie hinreichende Kenntnisse in allen wichtigeren Zweigen des Unterrichtes besitzen, werden „Certificats de capacité" ertheilt. Als Objekt der Prüfung dienen besonders die von den Schülern im letzten Jahrgange auszuarbeitenden zahlreichen Entwürfe und Projekte grösserer technischer Etablissements oder Maschinen oder Bauten, welche mit ausführlichem Mémoire begleitet sein müssen. Wir hatten Gelegenheit, einigen solchen Prüfungen, welche öffentlich sind, beizuwohnen, und gestehen gern, dass die Art und Weise derselben einen sehr tiefen Einblick in die Kenntnisse und Fähigkeiten der Prüfungskandidaten machen liess.

Die Zahl der Schüler ist noch immer im Zunehmen, daher auch, da die Räumlichkeiten kaum mehr ausreichend sind, die Aufnahmsprüfungen von Jahr zu Jahr strenger werden. Im verflossenen Jahre war die Gesammtzahl circa 500, davon entfielen auf den ersten Jahrgang 200, auf den zweiten 160 und auf den dritten 140 Eleven.

Anmerkung. Diese Schule erhält vom Staate keinen Beitrag, sondern bezieht an Schulgeld 320,500 Frcs., für Stiftplätze 11,500 Frcs., für verschiedene kleinere Posten 36,000 Frcs., an Interessen ihrer Kapitalien 4500 Frcs., zusammen also 373,000 Frcs., wozu in gewissem Sinne noch 30,000 Frcs. Stipendien für Zöglinge der Schulen von Chalons, Angers und Aix kommen.

§. 12.

Die höheren technischen Schulen in Lüttich und in Gent.

Belgien besitzt zwei höhere technische Lehranstalten, welche jedoch nicht als selbstständige Schulen zu betrachten sind, da sie aus mehreren von einander unabhängigen Fachschulen bestehen und als solche Bestandtheile der beiden Landesuniversitäten Lüttich und Gent bilden. Diese Fachschulen entstanden seit dem Jahre 1835 eine nach der anderen, ihre Organisation erlitt mannigfache Abänderungen bis in die neueste Zeit (1853 bis 1856), wo dieselbe aus einem allgemeineren Gesichtspunkte zusammengefasst und der Unterricht zweckmässiger gegliedert wurde. Gegenwärtig besteht an beiden Universitäten eine zweijährige Vorbereitungsschule für die technischen Fachschulen, ferner von Fachschulen an der Universität in Lüttich eine solche für Bergwesen, eine für Fabriksindustrie und eine für Maschinenbau, endlich an der Universität in Gent eine für Civilingenieure und eine für Fabriksindustrie. Die Unterrichtssprache ist durchgehends französisch.

1. École des arts et manufactures et des mines de Liège*).

Unter voranstehendem Titel bildet der höhere technische Unterricht an der Universität in Lüttich eine besondere Hauptabtheilung derselben, was insofern vortheilhaft ist, als die Vorträge vieler Universitätsprofessoren, z. B. über Mathematik, Physik, Mineralogie, Geologie u. s. w., auch zugleich von den Schülern der technischen Abtheilung benutzt werden können. Der gesammte höhere technische Unterricht hat hier die Aufgabe, leitende Techniker für den Staatsdienst und die Privatindustrie zu bilden. Er besteht, wie bereits oben bemerkt, aus einer vorbereitenden Abtheilung, welche für die künftigen Eleven der Bergwerksschule zwei Jahre, für jene der Fabriksingenieur- und Maschinenbauschule nur ein Jahr dauert, da für die letzteren die für sie nothwendigen Gegenstände beider Jahrgänge zu einem einzigen Jahreskurs kombinirt sind. Ferner besteht derselbe aus einer

*) Die Bergwerks- und Fabriksingenieurschule in Lüttich.

Fachabtheilung für Bergbau von drei Jahrgängen, für Fabriksingenieure aus drei Jahrgängen und für Maschinenbauer aus zwei Jahrgängen. Es dauert daher der vollständige Unterricht an den Lütticher Schulen für Bergingenieure fünf, für Fabriksingenieure vier, für Maschinenbauer drei Jahre. In nachstehenden Tabellen haben wir versucht, aus den uns mitgetheilten ziemlich komplizirten Stundenplänen der einzelnen Semester jeder Klasse einen übersichtlichen Lehrplan des Jahres 1862 zusammenzustellen, wobei die ausgesetzten Ziffern die wöchentliche Stundenzahl, welche der Hauptlehrer dem Gegenstande widmet, bedeuten. Ein Sternchen bezeichnet blos ein Semester.

I. Die Vorbereitungsschule (École préparatoire).

Erster Jahrgang.		Zweiter Jahrgang.	
Höhere Algebra. Sphärische Trigonometrie. Analytische Geometrie [de Cuyper]	3	Elementarmechanik [Trasenster]	3*
Differenzial- und Integralrechnung [Schaar]	4	Analytische Mechanik [de Cuyper]	4½
Beschreibende Geometrie [Brasseur]	3	Allgemeine Chemie [Chandelon und de Koninck]	4½
Elementarphysik [Béde]	4½	Chemische Übungen [Kupferschlaeger]	9
Styl- und Aufsatzlehre [Stecher]	2*	Elemente der Geodäsie und der Astronomie [Schaar]	4½
Zeichnen	6		

Jene, welche in die Fachabtheilung für Fabriksingenieure oder für Maschinenbauer eintreten wollen, hören in einem Jahrgange von den eben angeführten Unterrichtsgegenständen der Vorbereitungsschule blos die beschreibende Geometrie, die Elementarphysik, die Elementarmechanik, die allgemeine Chemie und das Zeichnen.

II. Die Bergwerksschule (École spéciale des mines).

	I. Jahrgang.	II. Jahrgang.	III. Jahrgang.
Industrielle Physik [de Koninck]	4½*	—	—
Angewandte Mechanik [Brasseur]	3	—	—
Mineralogie und Geologie [Dewalque]	4*	3*	—
Dokimasie [Kupferschlaeger]	4½	—	—
Dokimastische Übungen [Kupferschlaeger]	16	—	—
Technische Chemie [Chandelon]	—	4½	—
Bergbaukunde [Trasenster]	—	3	4½
Metallurgie oder Hüttenkunde [Gillon]	—	4½	4½
Civilbaukunde [Schmidt]	—	—	4½
Berggesetze [de Fooz]	—	—	1
Nationalökonomie [Henneau]	—	—	1*
Maschinenzeichnen	8	8	10

III. Die Fabriksingenieurschule (École des arts et manufactures).

Dieselbe ist ganz identisch mit der Bergwerksschule, indem sie aus drei Jahrgängen besteht, in welchen dieselben Gegenstände und in derselben Stundenzahl gelehrt werden wie an jener.

IV. Die Maschinenbauschule (École des élèves mécaniciens).

	I. Jahrgang.	II. Jahrgang.
Angewandte Mechanik [Brasseur]	3	3
Maschinenbau [Brasseur]	4½	4½
Allgemeine Chemie [Chandelon, de Koninck]	4½	—
Civilbaukunde [Schmidt]	—	4½
Maschinenzeichnen und Entwerfen	13	13
Arbeiten in der mechanischen Werkstätte	16	16

Der Unterricht wird übrigens in derselben Weise wie an den oben geschilderten französischen Schulen ertheilt. Vormittags finden gewöhnlich zwei Vorlesungen der Hauptprofessoren statt, welche mehr vom allgemeinen Standpunkte ausgehen, während die übrige Zeit von den Répétiteurs dazu verwendet wird, das vorgetragene Thema in's Detail auszuspinnen, der ganze Nachmittag aber den Studien und den Konstruktionsübungen in den Studirsälen der Schule gewidmet ist. Besonders wichtig sind die Arbeiten in der mechanischen Werkstätte, von denen sogleich gesprochen werden soll.

Die eben beschriebenen technischen Kurse werden sämmtlich in der Universität, einem ansehnlichen, ausgedehnten Gebäude, abgehalten. Für die Vorträge dienen drei geräumige Säle mit amphitheatralisch geordneten Bänken, für das Maschinen- und Architekturzeichnen zwei grosse Säle, welche jedoch nicht sehr licht sind, als Studirzimmer (Salles d'études) endlich mehrere Zimmer für je 20 bis 30 Studenten, vollständig mit Tischen, Rechentafeln u. s. w. eingerichtet. Von den Sammlungen ist blos jene für Physik bedeutend zu nennen und enthält einige seltenere Apparate und Instrumente. Für Maschinenbau, Bergbaukunde und Architektur sind zwar auch Sammlungen angelegt, jedoch stehen dieselben, obgleich jene für Mechanik einige hübsche, von den Schülern selbst gearbeitete Lokomotiv- und andere Modelle enthält, sowohl was die Vollständigkeit als was die systematische Anordnung betrifft, den gleichnamigen Sammlungen in Carlsruhe, Hannover, Berlin und Dresden nach. — Von besonderem Interesse ist die mechanische Werkstätte. Dieselbe befindet sich in einem besonderen Flügel, welcher auf Kosten der Stadt Lüttich und der Provinz Brabant mit einem Aufwande von 160,000 Francs an das Universitätsgebäude angebaut wurde zu dem Zwecke, den Schülern des Maschinenbaues Gelegenheit zu geben, sich in der praktischen Mechanik auszubilden. Die Werkstätte besteht aus zwei grossen, sehr geräumigen Lokalen, welche mit allen für den Maschinenbau im Grossen nöthigen Maschinen, Apparaten und Werkzeugen, namentlich einer Dampfmaschine, einer grossen Hobelmaschine, mehreren Drehbänken u. s. w., ausgestattet ist. Diese Werkstätte wird von der Regierung immer auf je 9 Jahre an einen gebildeten Maschinenbauer

übergeben, welcher einen Jahresgehalt von 4000 Francs und das Recht der Benutzung der Lokalität und der darin befindlichen Maschinen erhält. Dafür ist derselbe verpflichtet, ununterbrochen an grossen und verschiedenen Maschinen für das Publikum auf eigene Rechnung zu arbeiten und dabei die Schüler des Maschinenbaues in alle praktischen Arbeiten des Mechanikers und Constructeurs stufenweise einzuführen und ihre Arbeit zu beaufsichtigen. Ausserdem hat derselbe noch die Verpflichtung, mit dem abziehenden Dampf der Dampfmaschine, mittelst welcher man auch die grösseren Modelle der mechanischen Sammlung in Bewegung setzen kann, sämmtliche Lokalitäten der technischen Kurse zu heizen.

Das gesammte Lehrpersonal zählt 12 Mitglieder, wovon 7 ordentliche und 5 ausserordentliche Professoren sind, welche sämmtlich der Faculté des sciences angehören, ausserdem noch mehrere Répétiteurs und Lehrer für das Zeichnen. Die oben genannten Professoren beziehen Gehalte von 4000 bis 7000 Francs (nebst dem Honorar der Zuhörer), haben als Mitglieder einer Fakultät alle Rechte und Pflichten der Universitätsprofessoren, wählen ihren Dekan und nehmen auch an der Rektorswahl Theil. Insofern aber die einzelnen Gegenstände, welche sie lehren, zu einer technischen Vorbereitungsschule und zu drei Fachschulen kombinirt sind, besteht für diese technischen Kurse ein besonderer Studienrath, welcher aus neun Mitgliedern zusammengesetzt ist, und zwar sechs permanenten, nämlich dem königl. Generalinspektor der Bergwerke, dem Generaldirektor des öffentlichen Unterrichtes, dem Administrator der Universität und drei Studieninspektoren aus der Mitte der Professoren, ferner aus drei auf je vier Jahre vom Könige ernannten Mitgliedern, nämlich zwei Professoren und einem Bergwerksingenieur. Dieser Studienrath hat den Unterricht an der Schule zu überwachen und alljährlich die wünschenswerthen Verbesserungsvorschläge zu machen.

Als Schüler werden nur jene aufgenommen, welche eine Aufnahmsprüfung gut bestehen, und zwar wird für die Vorbereitungsschule verlangt eine Prüfung aus der französischen und lateinischen (anstatt derselben auch vlämischen, deutschen oder englischen) Sprache, aus der Geschichte und Geographie, aus der Arithmetik, Algebra, Geometrie, Trigonometrie, analytischen und beschreibenden Geometrie und aus dem Zeichnen. Die Schüler haben ein jährliches Honorar von 200 Francs in der Vorbereitungsschule zu zahlen, in den einzelnen Fachschulen hingegen nur 100 Francs. Disziplin und Prüfungen

sind ganz analog den Einrichtungen an der oben beschriebenen Ecole centrale des arts et manufactures in Paris. — Die Zahl aller Studenten der technischen Kurse in Lüttich betrug im Jahre 1862 400, davon waren in der Vorbereitungsschule 185, in der Bergwerksschule 74, in der Fabriksingenieurschule 85, in der Maschinenbauschule 31, endlich Zuhörer einzelner Gegenstände 25.

2. Les écoles annexées à la faculté des sciences de Gand*).

An die Faculté des sciences der Genter Universität sind drei Schulen angeschlossen, nämlich eine Vorbereitungs- und Spezialschule für Civilingenieure, welche in Lüttich fehlt, eine Schule für Fabriksingenieure und eine Schule für jene, die sich dem Lehramt in der Mathematik oder den Naturwissenschaften widmen wollen. Es wird genügen, wenn wir hier das Programm der Civilingenieurschule mittheilen, welche den Zweck hat, in einer oberen Abtheilung Ingenieure für die öffentlichen Arbeiten des Staates und in einer unteren Abtheilung Baumeister für den Privatbau zu bilden. Ein Sternchen bezeichnet blos ein Semester.

I. Vorbereitungsschule (École préparatoire).

Erster Jahrgang.	St. wöch.
Differenzial- und Integralrechnung [Timmermans]	4½
Höhere Algebra [Manderlier]	4½*
Analytische Geometrie [Dauge]	4½*
Beschreibende Geometrie [Manderlier]	4½
Mathematische Physik [Valerius]	1*
Experimentalphysik [Valerius]	4½
Geschichte und französische Literatur [Fuerison]	2

Zweiter Jahrgang.	St. wöch.
Analytische Mechanik [Timmermans]	4½
Stereotomie [Manderlier]	1½*
Allgemeine Chemie [Kekulé]	4½
Civilbaukunde [?]	3*
Elemente der Geodäsie und Astronomie [Dauge]	3*
Maschinenelemente [Andries]	3*
Wahrscheinlichkeitsrechnung und politische Arithmetik [Boudin]	2*

II. Ingenieurschule (École spéciale du Génie civil).

Höhere Abtheilung.	I. Jahrgang.	II. Jahrgang.	III. Jahrgang.
Baukonstruktionslehre [Lamarle] (Strassen- und Wasserbau)	3	3	3
Architektur [?] (Häuserbau)	3	1½	—
Hydraulik [Boudin]	1½	—	—
Maschinenlehre und Maschinenkonstruktion [Andries]	1½	3	—
Technische Chemie [Donny]	1	—	—
Industrielle Physik [Valerius]	—	1	—
Mineralogie und Geologie [Dugniolle]	1	1	—
Gewerbliche Technologie [Boudin]	—	—	1½
Maschinenbautechnologie [Boudin]	—	—	1½
Nationalökonomie [Brasseur]	1	—	—
Administrative Gesetzgebung [de Kemmeter]	—	—	1½

*) Die Bau- und Fabriksingenieurschule in Gent sollte es eigentlich heissen.

In der niederen Abtheilung hören die Schüler in zwei Jahrgängen einige der in der eben genannten Vorbereitungs- und Ingenieurschule vorgetragenen Gegenstände, namentlich beschreibende Geometrie, Elementarphysik und Mechanik, Maschinenelemente und Maschinenlehre, Baukonstruktionslehre und Architektur und Technologie, wodurch sie befähigt werden, die Prüfungen als Bauführer (Conducteur) machen zu können.

Die Fabriksingenieurschule (École des arts et manufactures) besteht aus drei Jahrgängen, indem für die Eleven einzelne der in der Vorbereitungs- und Ingenieurschule vorgetragenen Gegenstände, insbesondere sämmtliche Gegenstände der theoretischen und praktischen Mechanik, zu drei Jahreskursen kombinirt sind.

Die Sammlungen sind minder bedeutend als jene an der Lütticher Schule. Eine mechanische Werkstätte ist nicht mit der Schule verbunden wie dort. Jedoch hat die Regierung mit einem Maschinenfabrikanten einen Kontrakt geschlossen, wonach sich dieser verpflichtet, gegen ein Honorar von 1000 Francs jährlich eine bestimmte Zahl von Schülern in seinen Werkstätten unter Aufsicht arbeiten zu lassen.

Alle anderen Verhältnisse, betreffend die Schüler und die Lehrer, sind analog jenen an den Lütticher Schulen, nur ist die Zahl beider eine geringere; so betrug im Jahre 1862 die Zahl der ordentlichen Ingenieurschüler in allen 3 Klassen nur 18, der ausserordentlichen Zuhörer daselbst 24, die Zahl aller Eleven der Fabriksingenieurschule nur 37 u. s. w.

§. 13.

Der höhere technische Unterricht in England.

Wenn ein Techniker des Kontinents zum ersten Male den Boden Grossbritanniens betritt und wenn er, mit Empfehlungen an einige Häupter der englischen Industrie wohl versehen, an kundiger Hand in die kolossalen Etablissements eintritt, mit deren Produkten beladen Hunderte von Dampf- und Segelschiffen täglich die heimathlichen Küsten verlassen, um damit alle Märkte der Welt zu überschwemmen, — da findet er meist seine Erwartungen übertroffen und unwillkürlich ergreift ihn ein Staunen, wenn er nicht nur die Grossartigkeit der Mittel, sondern auch die Zweckmässigkeit und das Ineinandergreifen der kleinsten Details kennen lernt. Wenn nun aber derselbe Techniker, welcher von Haus aus die Überzeugung mitbrachte, dass ein geordneter technischer Unterricht der Jugend eine Hauptbedingung für die industrielle Blüthe eines Landes und dass insbesondere die Regierung verpflichtet sei, denselben in's Leben zu rufen und zu organisiren, — wenn nun derselbe in der Voraussetzung, dass besonders in der Metropole dieses Landes es der kolossalen Industrie entsprechend eine Menge öffentlicher oder von der Regierung erhaltener Gewerbe-, Real- und technischer Schulen geben müsse, sich nach diesen Anstalten erkundigt, so wird ihn ein noch grösseres Staunen ergreifen, darüber nämlich, dass es solche Schulen in jenem Sinne, wie wir selbige bisher beschrieben, in England gar nicht gibt.

Häufig schon haben die Gegner eines organisirten technischen Unterrichtes am Kontinente auf diesen Umstand hingewiesen, aber ganz mit Unrecht, denn die eigenthümlichen Zustände des reichen und mächtigen Inselreiches lassen in keiner Beziehung einen Vergleich mit unseren Verhältnissen zu. Wir sagen damit nichts Neues, wenn wir in erster Linie die günstigen natürlichen Verhältnisse des Bodens, den Reichthum an Kohle und Eisen, wenn wir die Menge billigen Kapitales und endlich die ausdauernde Energie und rastlose Thätigkeit des englischen Volkscharakters als Hauptfaktoren jener grossen Produktion nennen, — aber wir würden Unrecht thun, wenn wir unter den Faktoren der englischen Industrie dem technischen und

industriellen Unterrichte nicht einen ehrenvollen Platz einräumen wollten, denn seine Einwirkung ist überall vorhanden, wenn auch eine Übersicht dieses Unterrichtes nicht so leicht zu erhalten und nicht so einfach darzustellen ist wie in anderen Ländern, wo er in einigen wenigen Staatsanstalten konzentrirt ist.

Wo anders hält man es für eine wichtige Pflicht der Regierung, für einen wohlorganisirten Unterricht zu sorgen und die Jugend von Stufe zu Stufe gleichmässig zur höchsten Ausbildung hinauf zu führen; — in England kümmert sich die Regierung soviel wie gar nicht darum, und es ist fast der ganze Unterricht in den Händen der kirchlichen Gemeinde oder einzelner Vereine und Körperschaften. Es gibt wohl Schulen und Lehranstalten, welche nach Parlamentsbeschluss eine gewisse Unterstützung vom Staate geniessen, allein diese ist in der Regel eine so geringe, dass man sie meist nur als eine nominelle oder moralische betrachten kann. Auch werden solche Unterstützungen häufig nur in solchen Fällen gewährt, wenn eine der Regierung als nothwendig oder zweckmässig scheinende Schule in's Leben gerufen werden soll, welche von Seiten des Publikums nicht die nothwendige Unterstützung findet; — sowie diese letztere zunimmt, zieht die Regierung allmälig ihre Subvention zurück, bis endlich die Schule auf eigenen Füssen steht und keine weitere Unterstützung vom Staate bedarf.

So kommt es nun, dass in England fast alle Schulen von kirchlichen Gemeinden oder von Privatgesellschaften und Vereinen unterhalten werden, dass deshalb auch ihre Einrichtung eine sehr verschiedene ist, da sich die Regierung in die Organisirung derselben gar nicht einmengt, und dass endlich neben diesen Schulen dem Privatstudium der weiteste Spielraum gestattet ist. Das letztere leistete in der That bisher in industrieller und technischer Richtung noch das Meiste und bewirkte vorzüglich auch deshalb so Grosses, weil der Engländer mit seiner natürlichen Begabung und Energie sich fast immer und exklusiv auf eine Spezialität wirft und diese nicht eher loslässt, als bis etwas Neues oder Besseres geleistet ist. Viele der grössten Naturforscher und Techniker Englands — wir brauchen nur Faraday und Stephenson zu nennen — haben keine höhere Schulbildung genossen und gehörten ursprünglich dem Arbeiterstande an.

Trotz alledem beginnt man in England einzusehen, dass man ungeachtet der oben angeführten günstigen Faktoren auf die Dauer nicht im Stande sein würde, die bisherige Suprematie Frankreich und

jene industrielle Suprematie Deutschland gegenüber aufrecht zu erhalten im Stande sein werde, wenn man nicht darauf Bedacht nimmt, den höheren industriellen Unterricht besser einzurichten, und namentlich durch eine wissenschaftliche Vorbildung die künftigen Ingenieure zu befähigen, alle neueren Entdeckungen im Bereiche der mathematischen und Naturwissenschaften in sich aufnehmen und ihre Anwendung im Interesse der Technik und Industrie in rationeller Weise anstreben zu können. Denn bisher imponirt wohl der englische Ingenieur durch die Sicherheit, mit welcher er Aufgaben und Bestellungen, die er schon hundertemal ausgeführt, übernimmt und zu Ende führt, — sein Übergewicht wird aber sehr zweifelhaft, wo es sich um die Ausführung ganz neuer Konstruktionen auf Grundlage blosser Berechnung und ohne vorangehende kostspielige Versuche handelt. Intelligente patriotische Männer, an deren Spitze wir den berühmten Geologen Sir Henry de la Beche und Professor Dr. Lyon Playfair nennen müssen, welche den höheren technischen Unterricht auf dem Kontinente näher kennen gelernt, haben auf diesen Umstand schon lange aufmerksam gemacht. Das Resultat ihrer Mahnungen war endlich die Gründung der Bergwerksschule in London (1851) und im Jahre 1853 sogar ein Anlauf zur Gründung einer polytechnischen Centralschule auf Staatskosten. Allein diese letztere in England unerhörte Forderung, welche bei unserer ersten Anwesenheit in London im Jahre 1853 durch Playfair's eifrige Bemühungen sehr grosse Aussicht auf Erfolg hatte, scheiterte schliesslich an der Majorität des Parlaments, welche sich durchaus mit dem Gedanken nicht befreunden konnte, dass der Staat für Schulen der Privatindustrie eine grössere Summe bewilligen sollte.

Eigentliche Vorbereitungsschulen für den höheren technischen Unterricht, wie es unsere Real- oder Gewerbeschulen sind, gibt es in England nicht. Man könnte hier höchstens die humanistischen Mittelschulen (Grammar schools) nennen, da diese von manchen Zöglingen, die sich später dem Ingenieurwesen und der Industrie widmen, besucht werden. Aber diese Schulen, die man am ehesten noch unseren Gymnasien parallel stellen könnte, haben keine besondere mathematisch-naturwissenschaftliche Abtheilung, wie die französischen Lyceen; sie bestehen meist aus sechs Klassen, in welchen vorzugsweise Latein und Griechisch betrieben wird, höchstens 4 bis 5 Stunden in der Woche wird Arithmetik, Algebra, Geometrie, ebene Trigonometrie, Physik und Zeichnen als obligate Gegenstände ge-

lehrt. Natürlich geniessen diese Schulen keinerlei Subvention vom Staate.

Wichtiger für die Industrie sind die zahlreichen Zeichenschulen, welche zwar schon seit 1837 in England durch einen Parlamentsbeschluss an verschiedenen Orten errichtet wurden, aber erst seit 1850, da ihre frühere Einrichtung den an sie gestellten Forderungen gar nicht entsprach, ein zweckmässiges Regulativ erhielten, nach dem sich jene Schulen zu richten haben, die bei ihrer Entstehung eine Subvention von Seiten der Regierung beanspruchen wollen. Man unterscheidet jetzt zwei Stufen des Unterrichtes in diesen Schulen. Die niederen heissen Elementarzeichenschulen (Elementary drawing schools), sie werden in den grösseren Städten meist selbstständig, in den kleineren aber dadurch errichtet, dass ein oder zwei Zeichenlehrer an den bereits bestehenden grösseren Schulen bestellt werden. Der Unterricht besteht in den Anfangsgründen des Freihand- und Linearzeichnens. Die Lehrer beziehen als Gehalt das Unterrichtsgeld ihrer Schüler, wobei jedoch die Regierung denselben ein bestimmtes Minimaleinkommen garantirt. Eine höhere Lehrstufe bilden die Schools of ornamental art, welche man am bezeichnendsten Manufakturzeichenschulen nennen könnte, deren es gegenwärtig etwa dreissig in England gibt. Der Unterricht im Zeichnen wird hier viel weiter geführt, der Entwurf und die Komposition von Ornamenten und Mustern für verschiedene Manufakturen besonders geübt und die besten Leistungen ihrer Zöglinge jährlich nach London gesendet und dort ausgestellt.

In neuester Zeit reiht sich an diese Schulen eine neue Art an, nämlich die sogenannten „Science schools and classes", welche in der Regel nur aus Einer Klasse bestehen und in welchen geometrisches und Architekturzeichnen, Physik, Mechanik, Chemie, Mineralogie und Geologie, Physiologie, Zoologie und ökonomische Botanik gelehrt wird. Solcher Schulen gibt es gegenwärtig im vereinigten Königreich bereits 76 in 48 Städten (in London 12). Jene von diesen Schulen, welche eine Inspizirung durch das Department of science and art gestatten und nur die von demselben geprüften Lehrer anstellen, erhalten von der Regierung eine Unterstützung (siehe Kensington Museum).

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, dass in England noch keine solchen Schulen existiren, welche wir in unserem Sinne als Vorbereitungsschulen für einen höheren technischen Unterricht betrachten könnten, obwohl es andererseits sehr viele Vereine und Gesellschaften gibt,

worunter in erster Linie die zahlreichen sogenannten Mechanics institutions, welche sich die Bildung des Gewerbs- und Arbeiterstandes zum Ziele setzen, wie wir diess ausführlich bereits früher und an einem anderen Orte mitgetheilt haben.

Noch weniger aber gibt es in England selbstständige polytechnische Schulen, denn das polytechnische Institut, die sogenannte Royal polytechnic institution, in London ist bekanntlich nichts als eine von einer Aktiengesellschaft gegründete und ohne alles System aufgestellte Sammlung von Modellen, Maschinen, Zeichnungen und neuen Mustern, deren Besuch von früh bis Abends dem Publikum gegen ein Entrée von einem Schilling geöffnet ist, und wo auch allabendlich über irgend eine gerade interessante Entdeckung oder Erfindung der angewandten Naturwissenschaften oder der Industrie ein oder mehrere, meist mit Demonstrationen begleitete Vorträge, gehalten werden.

Wir müssen uns daher hier damit begnügen, jene höheren Schulen zu beschreiben, welche entweder für einzelne technische Unterrichtszweige bestimmt sind, wie die Bergwerksschule in London, oder welche eine besondere Fakultät oder Abtheilung enthalten, in der technische Lehrgegenstände dozirt werden, wie diess an dem King's College in London und an den königlichen Kollegien in Irland der Fall ist. Auch müssen wir schliesslich noch des Kensington Museum erwähnen, einer Anstalt, die jedenfalls zur Verbreitung höherer industrieller und technischer Kenntnisse wesentlich beitragen dürfte.

1. Das geologische Museum und die Bergwerksschule in London.

(Museum of practical geology and government school of mines.)

Schon im Jahre 1835 wurde über Vorschlag des Sir Henry de la Beche, damaligen Chefs der geologischen Aufnahme des Königreichs, in London ein Museum gegründet, in welchem eine allgemein geologische und eine technisch-geognostische Sammlung aufgestellt wurde. Daselbst wurden öfters des Winters Vorlesungen von einzelnen Geologen und Montanisten gehalten. Im Jahre 1835 wurde ein eigenes Gebäude (Piccadilly, Jermyn Street) für diese Sammlungen aufgeführt, und de la Beche trat mit einem zweiten Vorschlage hervor, nämlich eine Bergwerks- und eine chemische Schule mit dem Museum zu verbinden und so für die Privatindustrie wissenschaftlich gebildete Bergleute heranzubilden, an denen in England der Mangel so gross war,

dass der nachtheilige Einfluss einer schlechten Bergwirthschaft wohl nur wegen des unermesslichen Reichthums an Kohle und Eisen sich bisher noch nicht so bemerklich machte, wie diess in anderen Ländern der Fall sein würde. Die Regierung nahm diesen Vorschlag auf, aber der Widerstand des Parlaments war ein so grosser, dass die nöthigen Geldbewilligungen erst viele Jahre später erlangt wurden und die Schule erst im Jahre 1851 unter dem offiziellen Titel „Government school of mines and of sciences applied to the arts" eröffnet werden konnte, unter welchem Titel allerdings mehr als eine blosse Bergwerksschule verstanden werden kann. Der spätere Versuch einer Erweiterung derselben zu einer polytechnischen Schule scheiterte, wie wir bereits oben bemerkt haben, indess soll sie auch in ihrer jetzigen Gliederung einigermassen den Mangel einer polytechnischen Staatsschule ersetzen.

Ihre Aufgabe ist, durch Vorlesungen, praktische Übungen in den Laboratorien und Demonstrationen junge Leute für das Berg- und Hüttenwesen sowie für die praktische Geologie auszubilden. Der Unterricht wird in drei Jahrgängen ertheilt, deren jeder wieder in zwei Terms (Semester) zerfällt. Jedoch ist es mehr vorgebildeten Kandidaten erlaubt, den ersten und zweiten Jahrgang zusammenzunehmen. Im ersten und zweiten Jahr sind alle Studien gemeinschaftlich, im dritten trennen sich die Schüler in drei Abtheilungen, je nachdem sie sich künftig dem Bergwesen, dem Hüttenwesen oder der praktischen Geologie widmen wollen. Der Unterricht beginnt im Oktober und endet im Juni. Jedes Semester dauert 4½ Monate.

Die Unterrichtsgegenstände sind in folgender Weise vertheilt (nach dem Lehrplane für 1862):

Erstes Jahr.

1. Sem. Unorganische Chemie und Arbeiten im Laboratorium [A. W. Hofmann] 80 Vorles. Maschinenzeichnen (meist Kopiren von Verbindungen und Bestandtheilen).

2. Sem. Physik: Magnetismus, Elektrizität, Akustik, Licht und Wärme [John Tyndall] 40 Vorlesungen.
Arbeiten im chemischen Laboratorium täglich von 10 Uhr Morgens bis 5 Uhr Abends [Hofmann].

Zweites Jahr.

1. Sem. Mineralogie: Krystallographie, physikalische Eigenschaften der Mineralien, chemische Untersuchung der nutzbaren Mineralien vor dem Löthrohr, Physiographie der Mineralien [Warington Smyth] 40 Vorlesungen.
Maschinenzeichnen (Aufnehmen von Maschinen).

2. Sem. Geologie: Gegenwärtige Veränderungen, Metamorphismus, Formationen u. s. w. Anleitung zu geologischen Aufnahmen mit Exkursionen [A. C. Ramsay] 30 Vorles.

Drittes Jahr.

a) Abtheilung für Bergleute.

1. Sem. Bergbaukunde: Lagerstätten, Schürfen, Arbeit am Gestein, Abbau, Förderung, Ventilation und Beleuchtung, Wasserhebung, Vorbereitung der Erze [Warington Smyth] 60 Vorlesungen.
2. Sem. Angewandte Mechanik: Reibung, Elastizität, Festigkeit, Regulatoren und Dynamometer, Dampfmaschinen u. s. w. [Robert Willis] 36 Vorlesungen.

b) Abtheilung für Hüttenleute.

1. Sem. Hüttenkunde mit praktischen Arbeiten im Laboratorium [John Percy] 50 Vorles.
2. Sem. Angewandte Mechanik (wie oben) [Robert Willis] 36 Vorlesungen. Metallurgische Übungen im Laboratorium.

c) Abtheilung für Geologen.

1. Sem. Naturgeschichte und Paläontologie [T. H. Huxley] 50 Vorlesungen.
2. Sem. Paläontologische Übungen im geologischen Museum [Salter und Etheridge].

Neben diesen regelmässigen Vorträgen werden auch von den Professoren populäre Vorlesungen für Gewerbsleute über Physik, Chemie, Mechanik und Metallurgie an bestimmten Tagen sowie Abendvorlesungen über naturwissenschaftliche Fragen für ein gebildetes Publikum abgehalten.

Die Schule befindet sich in einem scheinbar kleinen, im Inneren aber ziemlich geräumigen Gebäude, das aus einer schönen Vorhalle, einem grossen, amphitheatralisch eingerichteten Hörsaale, einigen daranstossenden Räumlichkeiten für die chemischen Laboratorien *), dem Bibliothekssaal und einer grossen Halle mit Gallerien besteht, in welcher die Sammlungen sich befinden. Diese enthalten nur in einem Nebenraum einige unbedeutende Modelle für Bergbau und Maschinen- und Hüttenkunde (eine hübsche Dampfmaschine, ein Walzwerk und ein Fangapparat sind bemerkenswerth), alles Andere ist von der geologischen Sammlung ausgefüllt. Diese ist denn auch der Glanzpunkt der ganzen Anstalt. Sie enthält eine schöne Mineraliensammlung, eine Sammlung von Hüttenprodukten, jedes Metall vom Erzzustand an durch alle Stadien der Vollendung verfolgt und in besonderem Kasten, eine schöne Sammlung von Thon- und Glaswaaren aus verschiedenen Perioden, welche auch einen kulturhistorischen Werth haben, Sammlungen der Mineralprodukte einzelner Fabriksdistrikte, eine reiche Petrefaktensammlung, nach geologischen Formationen geordnet, endlich eine Menge Modelle und Reliefs geologisch wichtiger Gegenden oder berühmter Bergbaue.

Das Museum und die Schule (sowie überhaupt die ganze geologische Aufnahme von Grossbritannien) steht unter der Leitung eines Generaldirektors (gegenwärtig Sir Roderick Impey Murchison), und

*) Jedoch ist zu bemerken, dass der Vorlesesaal über Chemie sowie die Hauptlaboratorien für diesen Gegenstand sich in einem besonderen Gebäude (im Royal college of chemistry) in der Oxfordstreet befinden.

an der Schule lehren 7 Professoren („lecturers") und 4 Assistenten. Die Gehalte derselben wurden uns nicht mitgetheilt, müssen jedoch bedeutend sein, da der Gehalt des Direktors über 1200 Pf. St. beträgt.

Die Schüler sind entweder ordentliche, welche regelmässig alle Gegenstände in der vorgeschriebenen Ordnung hören und sich auch den jährlichen Schlussprüfungen unterziehen müssen, und ausserordentliche, welche diess nicht zu thun beabsichtigen. Erstere zahlen ein Honorar entweder von jährlich 30 Pf. Sterl. im Voraus oder von 20 Pf. für jedes Semester. Ausserdem sind für die praktischen Übungen im chemischen Laboratorium 12 Pf., im metallurgischen 15 Pf. für je drei Monate zu bezahlen, woraus zu ersehen, dass nur ziemlich wohlhabende Leute an dieser Schule studiren können. Indess gibt es für minder Bemittelte und ausgezeichnete Studenten sogenannte Preise von 10 bis 30 Pf. Sterl., womit das Honorar bezahlt werden kann. Ausserordentliche Hörer zahlen geringere Honorare für jeden einzelnen Gegenstand, den sie hören. Offiziere des Heeres und der Marine, Beamte des Konsularwesens und der Diplomatie sowie aktive Bergwerksbeamte zahlen als ordentliche Schüler nur die Hälfte obigen Honorars. Am Schlusse des dritten Jahres finden mündliche und schriftliche Hauptprüfungen statt und werden hierüber Zeugnisse ausgestellt. Im letzten Jahre (1862) war die Zahl sämmtlicher ordentlicher Schüler nahe an 40, jene der ausserordentlichen über 100 in allen Jahrgängen zusammen.

2. Die Ingenieur-Abtheilung am King's College in London.

(King's College — Engineering Section.)

Eine der grossartigsten Privatschulen Londons ist das King's College, das man als eine Art Privat-Universität betrachten kann, insofern als der Staat weder einen Beitrag zu demselben leistet, noch irgend einen Einfluss auf dasselbe übt. Es ist diess eine ursprünglich durch die reichen Prälaten der anglikanischen Staatskirche und einige andere strenge Anhänger derselben unter der höchsten Aristokratie des Landes durch Subskription gegründete Schule, welche aus vier Abtheilungen oder Fakultäten („departments") besteht, nämlich jener für Theologie, für allgemeine Literatur und mathematische Wissenschaften, für angewandte (technische) Wissenschaften mit zwei Sektionen (der Ingenieur- und Militärsektion) und für medizinische Wissenschaften. Ausserdem befindet sich daselbst eine Vorbereitungs-

schule mit zwei Abtheilungen, deren eine für die humanistische, die andere für die realistische Richtung, namentlich für die Ingenieur-Abtheilung, bestimmt ist. Endlich werden auch für ein grösseres Publikum täglich Abends von 6 bis 9 Uhr Vorlesungen in klassischen und lebenden Sprachen, in verschiedenen Zweigen der Naturwissenschaften u. s. w. gehalten. Die Schule hat die Sanktion einer Parlamentsakte und erhielt auch von der Regierung den Bauplatz, sie ist im östlichen Flügel des grossen Somersethouse an der Themse untergebracht und wurde 1828 gegründet.

Uns interessirt hier nur das dritte Departement und zwar die erste oder Ingenieur-Abtheilung desselben. Die Aufgabe dieser Abtheilung ist die Ertheilung eines seiner Natur nach wesentlich praktischen Unterrichtes für die zahlreiche und wichtige Klasse jener jungen Männer, welche sich dem Civil-Ingenieurwesen, dem Vermessungswesen, der Baukunst oder den höheren Zweigen der Industrie widmen wollen. Der ganze Unterricht dauert drei Jahre und beginnt im Oktober. In folgender Tabelle haben wir den Unterrichtsstoff nach dem letzten Programm für das Jahr 1862 zusammengestellt.

Erstes Jahr.	St. wöch.	Zweites Jahr.	St. wöch.
Religionslehre [Plumptre]	2	Religionslehre [Plumptre]	2
Arithmetik, Algebra, Logarithmen, Elementargeometrie und ebene Trigonometrie [Cock, Howse]	6	Kegelschnitte, Anwendung der Algebra auf Geometrie, Differenzial- und Integralrechnung [Hall, Cock, Howse]	6
Allgemeine Physik und Mechanik [Maxwell, Smalley]	4	Theoretische Maschinenlehre [Maxwell, Smalley]	4
Allgemeine Chemie [Miller, Hadow]	2	Chemische Technologie [Miller, Hadow]	2
Geometrisches Zeichnen [Bradley, Edgar]	8	Beschreibende Geometrie [Bradley, Edgar]	8
Geodäsie (1. Kurs) [Castle]	2	Geodäsie (2. Kurs) [Castle]	2
Mineralogie [Tennant]	2	Geologie [Tennant]	2
Mechanische Technologie [Shelley]	1	Mechanische Technologie und Besuch industrieller Etablissements [Shelley]	4
Arbeiten in der mechanischen Werkstätte [Timme]	8	Baukonstruktionslehre [Kerr]	2
		Arbeiten in der mechanischen Werkstätte [Timme]	8

Drittes Jahr.

Religionslehre [Plumptre]	2	Praktische Geologie [Tennant]	2
Sphärische Trigonometrie, analytische Geometrie, Differenzial und Integralrechnung [Hall]	6	Photographie [Dawson]	1
Beschreibung und Gebrauch astronomischer und optischer Instrumente [Maxwell, Smalley]	2	Geodäsie (3. Kurs) [Castle]	2
Analytische Chemie [Bloxam]	2	Mechanische Technologie und Besuch industrieller Etablissements [Shelley]	4
Arbeiten im Laboratorium [Bloxam]	(?)	Weg-, Wasser- und Brückenbau [Kerr]	2
		Arbeiten in der mechanischen Werkstätte [Timme]	8

Die Schule hat mehrere gut eingerichtete Hörsäle, jedoch sind jene, welche sich im Erdgeschosse befinden, zu finster. Die Sammlungen sind ziemlich reich, enthalten jedoch wenig Neues, dafür Vieles, was nur mehr historischen Werth hat, so namentlich die physikalische und die Maschinen-Modellensammlung. Ziemlich gut eingerichtet ist die mechanische Werkstätte für die Übungen der Schüler.

Das Lehrpersonal dieser Abtheilung des King's College besteht aus 18 Personen, von denen 9 den Titel Professoren führen. An der Spitze der ganzen Abtheilung steht ein Dekan (gegenwärtig Professor T. G. Hall).

Jene, welche als Studirende in diese Abtheilung eintreten wollen, müssen das 16. Jahr vollendet haben und sich mit einem guten Zeugnisse über die erworbenen nöthigen Vorkenntnisse ausweisen. Sehr streng gesehen wird auf Einhaltung der täglichen gottesdienstlichen Übungen. Die Studirenden haben jährlich ein Unterrichtsgeld von etwa 40 Pf. Sterl. zu bezahlen und alle vorgeschriebenen Aufgaben zu arbeiten, sowie das jährliche Schlussexamen zu machen. Jene, welche die ersten zwei Jahre mit gutem Erfolg absolvirt und sich hierauf mindestens noch ein Jahr bei einem Bau- oder Maschinen-Ingenieur praktisch ausgbildet haben, werden beim Eintritt in's dritte Jahr, wenn sie es wünschen, als Kandidaten für den Ingenieurstab in Indien aufgenommen. Ausser diesen gibt es auch ausserordentliche Hörer, welche einzelne Gegenstände gegen Entrichtung eines besonderen Honorars nach einem ziemlich hohen Tarife (für einen Jahreskurs der Mathematik werden beispielsweise 10 Pf. 10 Sh,, der Physik 8 Pf. 8 Sh. bezahlt) hören können. Die Zahl der Studirenden dieser Abtheilung steigt selten auf mehr als 30—40, daher auch der Einfluss der Schule auf die Industrie ein sehr geringer ist.

An den königl. Kollegien in Irland, welche im Jahre 1849 in Belfast, Cork und Galway errichtet wurden, befinden sich ähnliche Abtheilungen zur Ausbildung von Ingenieuren wie die eben beschriebenen. Doch haben wir keine derselben gesehen, da wir Irland wegen Mangels an Zeit nicht besuchen konnten. Auch werden von der Gesellschaft der Wissenschaften in Dublin, von der School of arts in Edinburg und an der Andersonian University in Glasgow Vorträge über einzelne technische Gegenstände, namentlich über technische Chemie und Mechanik, von besonderen Professoren gehalten.

3. Das Department of science and art und das South-Kensington Museum.

Wir können das Wenige, was wir über den höheren technischen Unterricht in England mitzutheilen im Stande sind, nicht schliessen, ohne einer Anstalt zu erwähnen, welche vielleicht den Keim einer künftigen grossartigen polytechnischen Schule in sich trägt, jedenfalls aber wenigstens die Möglichkeit einer Errichtung derselben anbahnen wird. Zur Zeit der ersten grossen Industrie-Ausstellung in London im Jahre 1851, als man die Nothwendigkeit eines besseren industriellen Unterrichtes in England einzusehen begann, bestimmte die Regierung eine Summe von 5000 Pf. Sterl. zum Ankauf interessanter Modelle und Muster der grossen Ausstellung, welche den Grundstock eines Museums der Technik und der Industrie bilden, zugleich aber auch den ästhetischen Sinn bei der Produktion wecken und beleben sollten. Die Sammlung wurde einstweilen im Marlborough-House untergebracht. Zugleich wurde im „Committee of council on education" (eine Art Unterrichtsrath des Ministeriums) eine besondere Abtheilung, das „Department of science and art", errichtet, welchem nicht nur die Überwachung jener Sammlung, sondern auch noch die Beförderung des industriellen Unterrichtes im ganzen Königreiche übertragen wurde. Durch neue Ankäufe sowie durch Schenkungen wuchsen jene Sammlungen so an, dass sie im Marlborough-House keinen Platz mehr fanden; auch musste das letztere, als künftiger Wohnsitz des Prinzen von Wales, geräumt werden. Am westlichen Ende der breiten Hauptstrasse von Brompton und an jener Stelle, wo dieselbe in Kensington eintritt, wurde daher ein Gartengrundstück angekauft und dort ein provisorisches Gebäude von Fachwerk aufgeführt, das, obwohl sein Äusseres unschön ist und die mit Steinpappe gedeckten drei runden Dächer desselben den Spottnamen der „Kochkessel von Brompton" führen, im Inneren doch sehr geräumig ist und eine zweckmässige Eintheilung der Räumlichkeiten hat.

In diesem Gebäude sind nun die oben bemerkten Sammlungen, welche seitdem sehr vermehrt wurden, untergebracht, und zwar sind dieselben, was in englischen Sammlungen nicht häufig vorkommt, sehr rationell und systematisch für den Selbstunterricht der Besucher geordnet. Gewiss hat keiner der Besucher der letzten Weltausstellung die schönen Sammlungen, an denen der Weg zum Ausstellungsgebäude vorüberführte, zu besuchen versäumt; eine detaillirte Be-

schreibung derselben gehört auch nicht zu dem Zwecke dieses Berichtes, daher sei nur soviel erwähnt, dass sie sich in folgende Abtheilungen sondern: 1) Baukonstruktionen und Architektur, die vollständigste und beste Sammlung dieser Art, die wir irgendwo sahen, und für den Unterricht im Civilbau vortrefflich geeignet; 2) Modelle, Apparate und Instrumente sowie Naturalien, für den Unterricht in den Naturwissenschaften bestimmt und in mehrere Unterabtheilungen, wie Physik, Mechanik, Chemie, Geodäsie, Geographie und Astronomie, Naturgeschichte, Zeichnen, Einrichtungsstücke für Schulen u. s. w. geordnet; dabei sind bei jedem Stück der Preis und der Produzent angegeben; 3) Produkte des Pflanzen- und Thierreiches, jedes einzelne wichtigere Rohprodukt sehr sinnreich in seiner ganzen Verarbeitung verfolgt, sammt allen Nebenprodukten; 4) Skulpturen, Gemälde, Gravirungen und Photographien; endlich 5) Modelle neuer wichtiger und patentirter Erfindungen im Gebiete des Maschinenwesens, das sogenannte Patentmuseum. Ausserdem befinden sich im Hause eine Bibliothek für Kunstindustrie, ein Hörsaal für Vorlesungen, welche meist des Abends hier gehalten werden, und eine Zeichen- und Modellirschule. An zwei Tagen der Woche ist der Eintritt ganz frei, an den anderen Tagen zahlt man 6 Pence für denselben. Der Besuch ist ein massenhafter, insbesondere von Seiten der gebildeteren Gewerbsleute, und betrug in den ersten drei Jahren, von 1857 bis 1860, im Durchschnitte mehr als eine halbe Million Menschen jährlich. Die jährlichen Erhaltungskosten des Museums betragen über 7000 Pf. St.

Das Museum steht, wie oben bemerkt, unter der Leitung des „Science and art department", welches letztere ebendaselbst seinen Sitz und jetzt einen sehr erweiterten Wirkungskreis hat, indem das geologische Museum, die Bergwerksschule in London, die geologischen Aufnahmen, das Museum für irische Industrie, die Dubliner Gesellschaft der Wissenschaften, das Industriemuseum für Schottland, die 12 Schifffahrtsschulen und die 80 Gewerbeschulen des vereinigten Königreiches unter seiner Oberaufsicht stehen. Am interessantesten und einflussreichsten ist die Einwirkung dieses Regierungsdepartements auf die Verbesserung des industriellen Unterrichtes in England. Auf dem Kontinent würde offenbar jede Regierung, sobald einmal die Volksvertretung wie hier eine grössere Summe auf Unterstützung solcher Schulen votirt hätte, solche Schulen selbst errichtet, ihre Leitung ganz in die Hand genommen und dieselben nach einer Schablone zugeschnitten haben. Hier hätte ein solches Verfahren die entschiedenste Opposition der ganzen Be-

völkerung wachgerufen, und man musste daher einen anderen verständigeren Weg einschlagen. Ein Hauptübelstand war der grosse Mangel an brauchbaren Lehrern für die Industrie- und Gewerbeschulen, welche hie und da von Korporationen und Vereinen in's Leben gerufen wurden. Das Department of science and art stellte nun eine Prüfungskommission aus den besten Kapazitäten Londons zusammen, vor welcher sich jene jungen Männer, die an solchen Schulen als Lehrer angestellt werden wollten, einer Prüfung aus ein oder mehreren selbstgewählten technischen Fächern unterziehen konnten. Jenen, welche diese Prüfung mit gutem Erfolge bestanden, wurde, sobald sie sich an einer derartigen Schule als Lehrer anstellen liessen, ein jährlicher Minimalgehalt, je nach dem Ausfall der Prüfung, garantirt. Die Folge davon war, dass die Schulen darnach strebten, solche Lehrer zu erhalten, da ihnen nebst der Sorge um die Befähigung des Lehrers auch jene um die Sicherung seines Gehaltes entfiel. Einen zweiten Schritt that man, indem man allen jenen Gewerbeschulen das Recht einräumte, die Absendung eines Kommissärs des genannten Departements zu den Hauptprüfungen zu verlangen, welcher letztere sodann verpflichtet war, dem an Ort und Stelle befindlichen Schulcomité seine Bemerkungen über die Leistungen des Lehrers und der Schüler sowie über die nöthigen Verbesserungen zu machen, endlich unter die besten Schüler eine Anzahl von Preisen zu vertheilen. Obwohl diese Verfügungen erst seit wenig Jahren bestehen und begreiflicherweise nur allmälig durchgeführt werden, so versicherten uns doch Sachverständige, dass der Erfolg ein sehr erfreulicher sei und die Verbesserung des industriellen Unterrichts sichtlich vorwärts schreite, ohne dass die Regierung irgend einen Zwang auf die vielen Privatschulen auszuüben nöthig habe.

§. 14.

Anhang. Der höhere technische Unterricht in den Ländern der österreichischen Monarchie.

Bevor wir zum zweiten Theile dieses Berichtes, nämlich zu den aus der speziellen Beschreibung der vorgenannten Schulen sich ergebenden allgemeinen Resultaten und Vergleichungen, übergehen, dürfte es für die Zwecke dieses Berichtes, der ja doch eigentlich nur in Folge der angestrebten Verbesserung des höheren Unterrichtes in unserem Vaterlande verfasst wurde, sowie auch zum besseren Verständniss jener Vergleichungen angemessen sein, ganz kurz und übersichtlich die wichtigsten Momente des gegenwärtigen Zustandes des höheren technischen Unterrichtes in den Ländern des österreichischen Kaiserstaates hier zusammenzufassen. Ein solches Zusammenfassen ist um so leichter möglich, da alle höheren technischen Lehranstalten in Österreich ziemlich gleichmässig organisirt sind, sowohl was den Lehrplan als auch was das Lehrerkollegium, die Verpflichtungen der Schüler u. s. w. betrifft, und sich nur durch die grössere oder geringere Zahl von Lehrkräften, die Höhe ihrer Besoldung und die Grösse der Dotation für die Sammlungen unterscheiden, in welch letzteren Dingen allerdings sehr bedeutende Ungleichheiten vorkommen.

Der technische Unterricht in Österreich ist schon sehr alt. In Prag wurde von den Landständen schon im Jahre 1717 eine Professur für Militär- und Civil-Ingenieurkunst errichtet, welche durch Hinzufügung von Hilfskräften allmälig zu einer förmlichen Ingenieurschule sich erweiterte, aus welcher endlich im Jahre 1806 die erste selbstständige polytechnische Schule in Österreich hervorging. Im Jahre 1763 wurden in Schemnitz die ersten Vorlesungen über Bergbaukunde gehalten und 1770, nach Aufhebung der bis dahin in Prag bestandenen Bergwerksschule, wurde daselbst, die Bergakademie gegründet, deren Ruf bald ein so grosser wurde, dass Fourcroy in seiner glänzenden Rede, die er (1794) in der französischen Nationalversammlung hielt, um die Errichtung der École polytechnique in Paris zu motiviren, auf jene Schule hinwies als auf ein allgemein anerkanntes Muster der Nachahmung, wie ein technischer Unterricht, um praktisch zu wirken, eingerichtet sein müsse. Endlich wurde 1770 eine Real- und Handelsakademie in Wien errichtet, aus welcher im Jahre 1815 das k. k. polytechnische Institut entstand. Damit haben wir zugleich die drei bedeutendsten technischen Schulen bezeichnet, welche Österreich bereits zu Anfang dieses Jahrhunderts besass, während in den benachbarten deutschen Staaten noch lange von solchen Schulen keine Rede war. Später folgte in den anderen Ländern der Monarchie die Errichtung ähnlicher Anstalten. So wurde im Jahre 1811 das Joanneum in Gratz durch Erzherzog Johann anfangs

blos als Museum und naturwissenschaftliche Lehranstalt gegründet, jedoch später, in den Jahren 1830 bis 1850, allmälig in ein vollständiges technisches Institut umgestaltet. Im Jahre 1843 wurde die bis dahin in Lemberg bestandene Real- und Handelsakademie durch Hinzufügung mehrerer Kurse in eine technische Lehranstalt verwandelt und im Jahre 1849 in Brünn ein technisches Institut errichtet. Endlich wurde im Jahre 1856 bis 1857 die bisherige Industrieschule in Pest nach Ofen verlegt und dort in eine höhere technische Lehranstalt umgestaltet, so dass es gegenwärtig in Österreich sechs technische Lehranstalten gibt (Wien, Prag, Gratz, Ofen, Brünn und Lemberg), welche man den polytechnischen Schulen Deutschlands parallel stellen kann. (Durch die Einverleibung Krakau's im Jahre 1846 kam auch noch die dort befindliche technische Schule hinzu, welche jedoch erst in neuester Zeit eine den vorher genannten Schulen etwas ähnlichere Einrichtung angenommen hat. Auch befindet sich an der Universität in Padua neben den vier gewöhnlichen noch eine fünfte Fakultät, die mathematische, an welcher alle Hauptgegenstände einer technischen Lehranstalt gelehrt werden und welche zur theoretischen Ausbildung von Ingenieuren bestimmt ist.)

Zwei Männer sind es vorzugsweise, denen der höhere technische Unterricht in Österreich seine Einführung und Verbreitung verdankt, Josef Prechtl und Josef Gerstner, die ersten Direktoren der polytechnischen Lehranstalten in Wien und in Prag. Beide vollkommen auf der Höhe der Wissenschaft ihrer Zeit stehend und zugleich mit dem damaligen Zustande der Industrie innig vertraut, beide von der Grösse und Wichtigkeit ihrer Aufgabe durchdrungen und mit den einflussreichsten Persönlichkeiten der Regierung in freundschaftlicher Verbindung, waren sie wie geschaffen dafür, die beiden Anstalten, an deren Spitze sie gestellt wurden, zu erweitern, zu vervollkommnen und zu Musteranstalten der Welt zu erheben. Dass diess nicht geschehen und dass, während noch vor dreissig Jahren beide Anstalten in Deutschland und Frankreich gepriesen und Schüler derselben als Lehrer und Direktoren an den neu errichteten deutschen polytechnischen Schulen sehr gesucht wurden, — dass, sagen wir, es jetzt Niemandem mehr einfällt, unsere Gliederung des Unterrichtes an einer neuen ähnlichen Schule einzuführen, und im Gegentheile wir jetzt hinauswandern und nachsehen müssen, wie wir zu reformiren haben, um nicht ganz zurückzubleiben, das ist die Folge jenes starren Stillstandes, der in den zwanziger Jahren in Österreich eintrat und erst in unseren Tagen sein Ende erreichte, eines Stillstandes, der gerade auf jenen Anstalten um so verhängnissvoller lastete, als sie, das Bedürfniss der Industrie und Technik unserer Zeit, den Fortschritten derselben rasch folgen und ihren steten Wandlungen sich anschmiegen sollten. Zwar hat das k. k. polytechnische Institut in Wien vermöge seiner mehr als dreifach grösseren Dotation als das Prager eine grossartige Ausdehnung gewonnen und ist allmälig, theils durch Ankauf, theils durch besondere Schenkungen der Regierung, in

den Besitz von Sammlungen gelangt, wie sie kaum eine zweite technische Schule der Welt besitzen dürfte. Der Unterricht hingegen wird nahezu nach jenem Plane ertheilt wie bei der Gründung der Schule und die wenigen Verbesserungen und Erweiterungen konnten sich nur schwer Bahn brechen. So wurde erst in den vierziger Jahren ein Lehrstuhl für beschreibende Geometrie kreirt und die Vorträge über Baukunde in zwei Kurse, nämlich Hochbau und Wegbau (aber immer noch unter einem einzigen Lehrer), getheilt. Ja, das inzwischen riesenhaft angewachsene Gebiet der gesammten Mechanik und Maschinenlehre war bis zum vorigen Jahre durch einen einzigen Kurs von 5 Stunden wöchentlich mit blos Einem Lehrer vertreten.

Dagegen hatte das technische Institut in Prag mit noch weit ungünstigeren Verhältnissen zu kämpfen. Nicht nur dass seine Dotation eine viel geringere war, es wurde auch jeder angestrebten Verbesserung und Erweiterung desselben, welche gleich anfangs von Gerstner und nach dessen Abgang von den Landständen Böhmens sowie auch vom Lehrkörper des Instituts wiederholt angeregt wurde, stets ein unüberwindlicher Widerstand entgegengesetzt. Wen es interessirt, die Leidensgeschichte dieser Anstalt zu lesen, der kann sich darüber aus der gründlichen und aktenmässigen Darstellung unseres Freundes und Kollegen, des Prof. Dr. Jelinek („Das ständisch-polytechnische Institut zu Prag" 1856) belehren. Hier sei nur erwähnt, dass seit 30 Jahren das Institut sich fortwährend im Stadium der Organisirung befindet, dass in dieser Zeit vier vollständige Reorganisationspläne, vom Lehrkörper berathen, von der Landesvertretung beschlossen, den ganzen langwierigen Instanzenzug bis zur obersten Unterrichtsbehörde durchmachten und hierauf entweder nach einigen Jahren spurlos verschwanden oder unerledigt zurückgeschickt wurden. Und immer wieder von Neuem wälzte das Lehrerkollegium unverdrossen den Sisyphusstein hinan, um nach einigen Jahren der Hoffnung — wieder von vorne anzufangen. In dem von den Verhältnissen weniger unterrichteten Theile des Publikums hat man wiederholt nur die damalige Regierung für diese Verschleppung verantwortlich machen wollen, die Unterrichteten wussten aber, dass diess mit Unrecht geschah*) und dass man sich bei dem

*) Um nur eine der bedeutenderen Ursachen, welche allen Näherstehenden bekannt war, zu erwähnen, wollen wir die Ansicht Dr. Herm. Bidermann's, Konzeptsbeamten im vormaligen Unterrichtsministerium, citiren, welcher gewiss zu dieser Frage eine vollkommen objektive Stellung einnimmt und welcher in seiner auf amtlichen Quellen des genannten Ministeriums beruhenden Schrift „Die technische Bildung in Österreich. Wien 1854" auf Seite 82

bekannten in früheren Dezennien üblichen Geschäftsgange höchstens über den Mangel einer bestimmten eigenen Ansicht derselben in den Detailfragen hätte beklagen können. Erst in dem letzten Dezennium begann sich die Sachlage etwas zu bessern, da man bescheidene Erweiterungen, z. B. die Errichtung eines Lehrstuhls für höhere Mathematik, für beschreibende Geometrie und für Technologie, gestattete und überhaupt auf die Meinung derjenigen mehr zu hören begann, welche Freunde der Lehranstalt waren. Auch scheint sich die Überzeugung auch der maassgebenden Kreise bemächtigt zu haben, dass es nicht weiter angehe, für die ausgedehnten, auf den verschiedensten Stufen der Kultur und der Industrie stehenden Länder der österreichischen Monarchie alle technischen Unterrichtsanstalten nach einer bestimmten Schablone einzurichten und sie als ärmliche Filialanstalten einer einzigen grossen Centralschule langsam hinsiechen zu lassen. Welch frisches, selbstständiges Leben sehen wir an den mannigfach gegliederten polytechnischen Schulen in Deutschland! Jede bildet für sich einen Mittelpunkt industrieller und technischer Intelligenz, und doch hängen sie alle durch allgemein anerkannte Grundzüge, durch ihre Lehrer- und Schülerschaft und durch ihre unmittelbare Verbindung mit dem praktischen Leben innig zusammen; keine hindert die andere in ihrer Entwickelung, keine ist der anderen untergeordnet, und alle können frei ihre Kräfte entfalten, um im edelsten Wetteifer und jede in ihrer Art das höchste Ziel zu erreichen.

Auch bei uns in Österreich wird und muss es so kommen, denn viele Bedingungen zu solcher Entwickelung sind bereits vorhanden, und ein glücklicher Anfang ist auch schon gemacht. Die Landesvertretung Böhmens war die erste, welche mit gutem Beispiele voranging und eine gänzliche Reform des Polytechnikums in Prag beschloss; jene der Steiermark hat sich ebenfalls für eine neue, den gegenwärtigen Bedürfnissen entsprechende Gliederung des technischen Instituts in Gratz ausgesprochen. (Die Grundzüge beider Entwürfe geben wir weiter

---

ausdrücklich sagt, dass zu dieser Hintansetzung des Prager Institutes auch „ehrenwerthe Eifersüchteleien" Manches beitrugen, da die eines unmittelbaren Einflusses auf die Regierung sich erfreuende Direktion des Wiener Polytechnikums den auf innere Vervollkommnung des Prager Institutes von dem letzteren gestellten Anträgen bei Gelegenheit ihrer Vernehmung über deren Zweckmässigkeit nicht selten entgegengetreten sei. Übrigens lobt Herr Bidermann jene „Wachsamkeit" des Wiener Institutes aus so sonderbaren Gründen, dass wir uns nur Glück wünschen können, dass derartige Ansichten gegenwärtig weder im Schoosse der höchsten Unterrichtsbehörde des Reiches, noch in der Mitte jener ausgezeichneten Männer, welche das Wiener Polytechnikum repräsentiren, irgend einen Vertreter finden dürften.

unten.) Und auch am Wiener k. k. Polytechnikum, welches weitaus über die meisten Geldmittel und über die besten Sammlungen verfügt und gewiss auch vermöge seiner Lage und seiner grossen Zukunft die besten und tüchtigsten Kräfte zur Kompletirung seines Lehrpersonals finden dürfte, regt es sich und finden eifrig Konferenzen im Schoosse des Lehrkörpers statt, um eine zweckmässige Reform dieser so grossartig angelegten Anstalt vorzubereiten. Und so werden wir hoffentlich im nächsten Dezennium wenigstens die bedeutenderen polytechnischen Schulen des Reiches in einem ganz anderen Gewande und mit einem ganz anderen Geiste wiederfinden. Diess ist auch mit ein Grund, warum wir hier nur eine ganz allgemeine Übersicht ihres gegenwärtigen Zustandes geben und uns in das Detail ihrer Einrichtung nicht einlassen wollen.

Alle die oben genannten höheren technischen Lehranstalten haben den Hauptzweck, junge Männer durch einen systematisch geordneten Unterricht in allen hierzu nothwendigen Gegenständen zu künftigen Technikern jeder Art, sei es für die Grossindustrie der Privaten oder für den Bau- und andere technische Dienstzweige des Staates, wissenschaftlich auszubilden. Neben diesem Hauptzwecke haben einige jener Anstalten, und zwar namentlich jene in Wien, in Brünn und in Lemberg, auch noch die Aufgabe, in einer besonderen Abtheilung, welche im Gegensatze zu der ersterwähnten oder technischen Abtheilung die kommerzielle heisst, Jünglinge durch einen entsprechenden Unterricht für den Handelsstand vorzubereiten. Endlich besteht auch noch am Wiener Institute eine dritte Abtheilung, die Gewerbszeichenschule, in welcher jene Gewerbsleute, die sich einem bestimmten Industriezweige widmen, den entsprechenden Zeichenunterricht erhalten. Bis zum Jahre 1850 waren mit jeder höheren technischen Lehranstalt auch die Vorbereitungsschulen, nämlich die Realschulen in Verbindung, welche seitdem gänzlich von ersteren abgetrennt, bedeutend vermehrt wurden und eine selbstständige Stellung einnehmen. Nur in Krakau ist die Realschule (ferner auch eine Kunst- und Musikschule) noch mit dem technischen Institute in Verbindung. Dagegen bestehen noch an den Instituten in Wien, Prag und Ofen einjährige sogenannte Vorbereitungskurse für jene, welche keine regelmässigen Vorstudien gemacht haben, und in welchen Elementarmathematik, Physik, Naturgeschichte, Aufsatzlehre und Geschäftsstyl sowie Freihand- und geometrisches Zeichnen gelehrt wird.

Wir wollen hier blos die technische Abtheilung näher betrachten, da die kommerzielle Abtheilung dort, wo sie noch besteht, nur eine geringe Bedeutung hat, seitdem man in Österreich in den grossen Städten gute Handelsschulen zu errichten beginnt, und die Gewerbszeichenschulen sowie die Vorbereitungskurse nicht in die Aufgabe unserer Darstellung gehören. Die technische Abtheilung aber besteht nicht, wie in Deutschland, aus 4 oder mehreren Fachschulen, sondern sie gliedert sich direkt in alle Gegenstände, sowohl mathematische als naturwissenschaftliche, als auch angewandt technische, welche überhaupt vorgetragen werden, wobei in der Regel die Mehrzahl der Schüler alle ordentlichen Lehrgegenstände zu hören pflegt. Denn es muss noch bemerkt werden, dass die vorgetragenen Lehrgegenstände in ordentliche und ausserordentliche getheilt werden, unter welch' letzteren man gewöhnlich die fremden Sprachen sowie jene Gegenstände versteht, welche man nicht als unbedingt nothwendige Hilfs- oder Fachwissenschaften des Technikers betrachten kann. Zwar ist eine bestimmte Reihenfolge der Gegenstände keineswegs vorgeschrieben, wohl aber sind jene Lehrgegenstände bezeichnet, deren Alsolvirung als nothwendige Vorkenntnisse bei der Anmeldung für einen anderen Lehrgegenstand verlangt wird, so dass sich auf diese Weise an allen technischen Instituten ein von der überwiegenden Mehrzahl der Studirenden freiwillig befolgter Lehrplan herausgebildet hat. Der Unterricht an sämmtlichen technischen Lehranstalten beginnt mit Anfang Oktober und schliesst Ende Juli. Fast sämmtliche Gegenstände werden in einem ganzen Jahreskurse vorgetragen. Semester bestehen nicht. Die Unterrichtssprache ist in Wien, Gratz, Brünn*) und Lemberg ausschliesslich deutsch, in Prag vorherrschend deutsch (jedoch die Mathematik, Physik, beschreibende Geometrie und Industriestatistik auch böhmisch), in Ofen vorherrschend ungarisch (jedoch einzelne Gegenstände vorläufig noch deutsch), in Krakau vorherrschend polnisch, in Padua an der Ingenieurabtheilung der Universität italienisch.

In nachstehender Tabelle haben wir eine Übersicht der sämmtlichen vorgetragenen ordentlichen Lehrgegenstände an den höheren technischen Lehranstalten in Österreich nach den für das laufende Studienjahr (1862—63) bestehenden Einrichtungen und zwar blos für

*) Nach dem Gründungsstatut vom Jahre 1849 soll jedoch am Brünner Institute die Land- und Forstwirthschaft auch in böhmischer Sprache vorgetragen werden.

Übersicht der ordentlichen Lehrgegenstände, ihrer wöchentlichen Stundenzahl und der Professoren.

(Ein Sternchen bedeutet: blos ein Semester.)

Lehrgegenstand.	Wien.		Prag.		Ofen.		Gratz.		Brünn.		Lemberg.		Krakau.	
1. Mathematik. a. Trigonometrie. Algebraische Analys., analytische Geometrie	7	Kolbe	7	Jelinek	6	Komnenovich	7½	Winkler	8	Prentner	7	Zmurko	10	Bogunski
b. Höhere Gleichungen, Differenzial- und Integralrechnung	10	Hartner	7	„	8	Weiss	7½	„	7	„	5	„	9	Brzezinski
2. Darstellende Geometrie. a. Vortrag .	5	Hönig	5	Skuhersky	4	„	5	Niemtschik	3	Beskiba	5	Peschka	6	Bogunski
„ „ b. Zeichnen	10	„	10	„	10	„	10	„	10	„	10	„		
3. Technische Physik	5	Hessler	5	Zenger	8	Sztoczek	7½	Pöschl	5	Hruby	8	Strzelecki	8	Tomaszewski
4. a. Praktische Geometrie mit Feldmessübungen. Vorbildung 1. b. 3. .	5	Herr	5	Kořistka	5	Kruspér	5	Wastler	5	Niessl	5	Lemoch	6	Zaleski
b. Praktische Geometrie. Situations- und Terrainzeichnen	10	„	6	„	10	„	10	„	5	„	5	„		
5. Naturgesch. a. Mineralogie. Vbd. 1. a. 3.	4	Hochstetter	3	Nickerl	5*	erledigt	3	Aichhorn	5*	Kolenati	5	Wolf	5	Halatkiewicz
„ b. Geognosie. Vorb. 5. a.	3	„	3	Reuss	5*	„	3	„	5*	„	—	—		
„ c. Botanik	3	Kornhuber	5*	Nickerl	3*	„	5*	Bill	3*	„	—	—		
„ d. Zoologie	3	„	5*	„	3*	„	5*	„	3*	„	—	—		
6. a. Allgemeine Chemie. Vorbild. 3, 5. a.	6	Schrötter	5	Balling	5	Nendtvich	5	Gottlieb	5	Quadrat	5	Wolf	5	Mohr
b. Chemische Technologie. Vorb. 6. a.	6	Pohl	5	„	5	„	5	„	5	„	5	Günsberg	8	„
c. Analytische Übungen in beiden Laboratorien	(?)	beide Prof.	(?)	„	(?)	„	(?)	„	—	—	—	—	—	—
7. Mechanik. a. Theoretische Mechanik u. Maschinenlehre. Vorb. 1. b. 2, 3.	5	Burg	10	Wersin	5	Hausmann	5	erledigt	5	erledigt	8	Peschka	6	Brzezinski
„ b. Maschinenzeichnen . .	10	„	10	„	10	„	10	„	10	„	10	„	6	Rozwadowski
„ c. Maschinenbau. Vb. 7. a. b.	10	Marin	—	—	5	„	5	„	5	„	3	„	—	—
8. Mechanische Technologie	5	Reuter	5	Kessels	5	Kruspér	—	—	5	Schindler	5	unbesetzt	4	Rozwadowski
9. Baukunst. a. Landbau. Vorbild. 7. a. 4.	7½	Stummer	10*	Wiesenfeld	10	Schnedar	5	Wappler	5	Ringhofer	5	Gabriely	4	Pokutinski
„ b. Landbauzeichnen . .	(?)	„	10*	„	10	„	10	„	10	„	10	„	8	„
„ c. Wasser- u. Strassenbau. Vorbildung 9. a. . .	7½	„	10*	„	7½	„	5	„	5	„	5	„	4	„
„ d. Zeichnen im Wasser- und Strassenbau . . .	(?)	„	10*	„	10	„	10	„	10	„	10	„	8	„
10. Landwirthschaft. a. Ackerbau und Viehzucht .	5	Fuchs	5	Lumbe	5	Sporzon	5	Hlubek	5	Helcelet	—	—	5	Halatkiewicz
„ b. Güterverwaltungskunde	—	—	5	„	3	„	—	—	4	„	—	—	—	—
11. Zeichnen. a. Vorbereit. techn. Zeichnen	5	Hönig	10	Skuhersky	10	Engerth	5	Niemtschik	10	Beskiba	—	—	6	Wojnarowski
„ b. Ornamentenzeichnen . .	5	Fiedler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

die technische Abtheilung (also mit Ausschluss der kommerziellen, deren Wegfall bei der Reorganisirung jener Anstalten höchst wahrscheinlich erfolgen wird) zusammengestellt, wobei wir nochmals bemerken, dass namentlich an dem Polytechnikum in Prag schon für das nächste Studienjahr wesentliche Erweiterungen und Vermehrungen bevorstehen. Wir haben bei jeder einzelnen Anstalt zu dem Lehrgegenstande die wöchentliche Stundenzahl sowie den Namen des Hauptlehrers hinzugefügt und ausserdem neben der Benennung des Lehrgegenstandes auch noch durch Buchstaben auf jene vorhergehenden Gegenstände hingewiesen, deren Absolvirung als Vorbereitung für denselben in der Regel gefordert wird. Die ausserordentlichen Gegenstände sind besonders stark an den Instituten in Wien, Prag und Ofen vertreten, wo neben den drei fremden Hauptsprachen, Französich, Englisch und Italienisch, in Wien noch für mehrere orientalische Sprachen, wie für Arabisch, Türkisch und Persisch, in Prag hingegen für die slavischen Sprachen, wie für Böhmisch, Russisch und Serbisch, sowie auch an allen dreien über Industriestatistik, Handelsgeographie und andere nützliche Gegenstände besondere Vorträge eingeführt sind.

Der Lehrplan, welcher von der Mehrzahl der Schüler gewöhnlich eingehalten wird, besteht in folgender Gruppirung der Hauptgegenstände:

1. Jahr: Mathematik (niederer Kurs), technisches Zeichnen, mechanische Technologie;
2. „ Mathematik (höherer Kurs), beschreibende Geometrie, Physik;
3. „ Mechanik und Maschinenlehre, praktische Geometrie;
4. „ Landbaukunst, Maschinenbau, Mineralogie und Geognosie;
5. „ Wasser- und Strassenbaukunst, Chemie.

Um diese Gegenstände vertheilen sich dann die anderen, je nach dem Bedürfnisse der Studirenden gewählten, Gegenstände in die verschiedenen Jahrgänge. Nur jene, welche sich der Chemie widmen, weichen gänzlich von jenem Lehrplane ab, indem sie in der Regel nur drei Jahre an der Anstalt bleiben und das zweite und dritte Jahr ausschliesslich Chemie treiben.

Von den Sammlungen sind jene des Wiener Polytechnikums sehr reichhaltig und werden gewiss in dieser Beziehung von keiner anderen Schule des Auslandes erreicht. Auch Prag besitzt einige gute

Sammlungen, welche jedoch wegen Mangels an Raum nicht gehörig aufgestellt werden können. Gratz hat ausgezeichnete naturwissenschaftliche Sammlungen. Die technischen Sammlungen aber sind hier sowie an den übrigen technischen Instituten noch klein, da dieselben noch zu jung sind, als dass sie schon vollständig sein könnten. Von den Gebäuden, in denen diese Anstalten untergebracht sind, ist blos jenes in Wien und in Brünn für diesen Zweck besonders gebaut worden. Das Gebäude des Wiener Polytechnikums ist wahrhaft grossartig, sehr ausgedehnt, und dürfte wohl allen Ansprüchen genügen, welche man an ein solches stellen kann. Jenes in Brünn wurde erst vor Kurzem vollendet und scheint sehr zweckmässig eingerichtet zu sein. Die Anstalten in Gratz, Ofen und Krakau sind in zwar nicht besonders ausgedehnten, doch für die gegenwärtige Ausdehnung jener Schulen hinreichenden Gebäuden untergebracht. Jene von Lemberg haben wir nicht gesehen. Am allerübelsten von allen ist das Polytechnikum in Prag daran, es gebricht demselben an Raum, Licht und Luft, und es ist an eine Erweiterung des Unterrichts ohne einen Neubau gar nicht zu denken.

Die Zahl des Lehrpersonals ist sehr verschieden. In nachfolgender Tabelle haben wir den Stand nach dem Jahre 1862 zusammengestellt.

Kategorie.	Wien.	Prag.	Ofen.	Gratz.	Brünn.	Lemberg.
Professoren der technischen Abtheilung	16	11	12	9	9	6
„ „ kommerziellen „	4	—	—	—	2	2
Honorirte und Privatdozenten	8	4	—	1	—	1
Lehrer	8	7	8	4	—	2
Adjunkten und Assistenten	16	8	4	3	2	3
Zusammen:	52	30	24	17	13	14

An allen technischen Instituten in Oesterreich bilden die sämmtlichen mit dem Titel Professoren bleibend angestellten Lehrer den Lehrkörper (Lehrerkollegium), an dessen Spitze ein von der Regierung ernannter oder wenigstens bestätigter stabiler Direktor (in Wien nebst demselben noch ein Vicedirektor) steht. Gegenwärtig sind Direktoren in Wien: Haltmayer (Vicedirektor: Beskiba), in Prag: Lumbe, in Ofen: Sztoczek, in Gratz: Göth, in Brünn: Schindler, in Lemberg: Reissinger, in Krakau: Brzezinski. Der Direktor in Verbindung mit dem Lehrkörper überwacht direkt den Studiengang und die Disziplin der Studirenden, hat das Recht, Anträge an die vorgesetzte Behörde zu stellen betreffs der Befreiung der Studirenden vom Unterrichtsgelde, betreffs der Ernennung neuer Professoren und betreffs aller jener Maassregeln, welche die Verbesserung und Erweiterung des Unterrichtes betreffen. Die

wirklichen Professoren haben den Rang von Universitätsprofessoren und die Gehalte derselben betragen in Wien nach drei Kategorien je nach der Dienstzeit (das Quartiergeld eingerechnet) in runder Summe 1730, 2050 und 2250 Fl. Öst. Währ., in Prag steigen dieselben (die gegenwärtigen Zulagen eingerechnet) von 1300 bis 2000 Fl., in Gratz von 1200 bis 1800 Fl., in Ofen ist ein bestimmter Gehalt von 1260 Fl. festgesetzt, endlich beträgt derselbe in Brünn und in Lemberg nur 1050 Fl. und geht in Krakau sogar noch etwas unter diesen Betrag hinab.

Die Studirenden sind entweder ordentliche oder ausserordentliche Hörer. Zur Aufnahme in ersterer Eigenschaft ist die Absolvirung einer vollständigen (aus 6 Klassen bestehenden) Oberrealschule oder eines (aus 8 Klassen bestehenden) Obergymnasiums mit durchaus gutem Erfolge oder des Vorbereitungskurses, wo ein solcher besteht, oder die gute Ablegung einer Aufnahmsprüfung aus den Gegenständen des letzteren erforderlich. Diejenigen, welche diese Bedingungen nicht erfüllen wollen oder können und übrigens eine selbstständige Stellung haben, sind ausserordentliche Hörer. Sowohl die ordentlichen wie die ausserordentlichen Hörer erhalten über jene Gegenstände, deren Vorlesungen und Zeichenübungen sie fleissig beigewohnt, am Ende des Studienjahres Frequentationszeugnisse. Prüfungs- (oder besser Fortschritts-) Zeugnisse über einen Gegenstand können nur jene ordentlichen Hörer erlangen, welche sich am Jahresschlusse einer mündlichen Prüfung aus demselben unterziehen wollen, was je nach der Wichtigkeit des Gegenstandes gewöhnlich mit 50 bis 60 Prozent und darüber der sämmtlichen eingeschriebenen ordentlichen Hörer der Fall ist. Die Klassifikation wird durch vier Grade ausgedrückt: erste Klasse mit Vorzug, erste Klasse, zweite Klasse, dritte Klasse. Der zweite Grad gilt noch als gut, der dritte Grad (nämlich die zweite Klasse) als nicht mehr hinreichend. Die Disziplinarvorschriften, welche ebenfalls für alle technischen Institute gleich lauten, sind mild und analog denen der Universitätshörer. Studentenverbindungen sind zwar nicht gestattet, werden jedoch in neuerer Zeit überall tolerirt. Beim Eintritte haben die Studirenden eine Immatrikulationstaxe von 3 bis 5 Fl. und an der Mehrzahl der Lehranstalten, Wien, Prag, Ofen, Brünn, ein Unterrichtsgeld zu bezahlen, welches per Jahr 16 Fl. (Prag) bis 25 Fl. (Wien) beträgt. Die Zahl der Schüler ist an den polytechnischen Instituten in Wien und in Prag in der Regel drei- bis viermal so gross wie an den anderen fünf. In den letzten Jahren schwankte die Anzahl der

Hörer der technischen Abtheilung in Wien zwischen 800 bis 1000 und in Prag zwischen 600 bis 800, während dieselbe an den anderen technischen Lehranstalten 100 überstieg, jedoch 200 nicht erreichte. Eine Folge des grossen Andranges von Studirenden in Wien und Prag ist die Überfüllung einzelner Gegenstände, namentlich der Mathematik, Physik und Chemie, wo oft über 200 Hörer in einem derselben eingeschrieben sind.

Das Budget der polytechnischen Schulen in Österreich ist sehr verschieden, es betrugen nämlich die Ausgaben im Studienjahre 1862 in Wien 110,960 Fl., in Prag 41,000 Fl., an allen anderen zwischen 20,000 bis 30,000 Fl. Zum Schlusse wollen wir noch das letzte Budget von Wien und Prag (1862) in den Hauptrubriken und in runden Summen hersetzen:

	Wien.	Prag.
Besoldungen: des Direktors und Vicedirektors	5,460 Fl.	630 Fl.
„ „ Lehrpersonals der technischen Abtheilung	33,000	25,400
„ „ „ „ kommerziellen „	7,500	—
„ „ „ „ Gewerbszeichenschule	9,300	—
„ der Beamten, Werkmeister, des Dienstpersonals und Kanzleierfordernisse	30,600	4,400
Lehrmittelsammlungen und Laboratorien	8,400	4,000
Bücheranschaffungen für die Bibliothek	2,100	1,000
Beleuchtung, Heizung, Reinigung	9,600	3,600
Instandhaltung der Gebäude	5,000	2,000
Zusammen	110,960	41,030
Schulgeld und Immatrikulationstaxen	18,850	7,200

Wir können die technischen Lehranstalten in Österreich nicht besser schliessen, als wenn wir noch kurz der Reformen oder vielmehr der gänzlichen Umgestaltung erwähnen, welche den beiden Anstalten in Prag und in Gratz bevorstehen und ohne Zweifel auch in Wien beabsichtigt werden, obwohl dieselben, soweit uns bekannt, bisher dort noch keinen abgeschlossenen Ausdruck erhalten haben.

Der Landtag von Böhmen hat in seinen Sitzungen vom 13., 14. und 16. März dieses Jahres beinahe einstimmig und mit nur geringfügigen Modifikationen das ihm vom Landesausschusse vorgelegte neue „organische Statut für das polytechnische Institut zu Prag" genehmigt, und es ist dieser Genehmigung, welche zu ihrer Durchführung noch der Sanktion des Monarchen bedarf, eine um so grössere Wichtigkeit beizulegen, als im Verlaufe der Verhandlung der Kommissar der k. k. Regierung in ihrem Namen erklärte, dass dieselbe, obwohl das organische Statut in wesentlichen Dingen von den bisherigen Einrichtungen abweiche, im Prinzipe nichts dagegen einzuwenden habe, wenn nur das Oberaufsichtsrecht der Regierung gewahrt bleibe, was auch vom Landtage zugestanden wurde. Die wichtigsten Grundsätze des neuen Statutes aber sind folgende:

1. Der gesammte Unterricht wird in vier Fachgruppen gegliedert, und zwar in eine Abtheilung für Wasser- und Strassenbau, für Hochbau, für Maschinenbau und für technische Chemie.

2. Jeder der Hauptgegenstände wird in mehreren Spezialkursen von mehreren Fachprofessoren gelehrt, so z. B. zerfällt der bisher in einem einzigen Kurse gegebene Unterricht der Mechanik in fünf Spezialkurse u. s. w.
3. Jeder der Hauptgegenstände wird auch in einem einzigen übersichtlichen und encyklopädischen Kurse gelehrt für jene, welche sich diesem Fache nicht speziell widmen wollen, denen aber doch eine allgemeine Kenntniss desselben für ihren Beruf wünschenswerth erscheint.
4. Für neun Hauptgegenstände (nämlich für Mathematik, beschreibende und praktische Geometrie, Physik, Naturgeschichte, Mechanik, Hochbau, Ingenieurwesen und Chemie) sind, um dem Bedürfniss beider im Lande wohnenden Nationalitäten Rechnung zu tragen, je zwei ordentliche Professoren bestimmt, um den Gegenstand in jeder der beiden Landessprachen zu lehren.
5. Für alle anderen Gegenstände ist, je nach der Wichtigkeit derselben, je ein ordentlicher oder ausserordentlicher Professor anzustellen.
6. Die Gehaltsstufen der ordentlichen Professoren wurden mit Abstufungen nach je 10 Dienstjahren auf 2000, 2500 und 3000 Fl. Öst. W., jene der ausserordentlichen ebenso auf 1000, 1200 und 1400 Fl. Ö. W. festgesetzt.
7. Der Vorstand der Schule (Rektor) wird alljährlich von dem Lehrerkollegium aus der Mitte der ordentlichen Professoren gewählt, ebenso die Vorstände der vier Fachabtheilungen.
8. Aus den Sammlungen der Lehranstalt wird ein technisches Museum errichtet, welches den Studirenden täglich, dem grösseren Publikum aber wenigstens einmal in der Woche geöffnet sein soll.
9. Als ordentliche Hörer werden künftighin nur jene aufgenommen, welche entweder ein Maturitätszeugniss von einem Obergymnasium oder einer Oberrealschule haben, oder welche sich vor einer Prüfungskommission einer strengen Aufnahmsprüfung unterziehen.
10. Das Jahresbudget der Schule ist auf circa 100,000 bis 108,000 Fl. Ö. W. präliminirt.

Auch in der schönen und strebsamen Steiermark hat man einen wichtigen Schritt vorwärts gethan, indem der Lehrkörper der technischen Lehranstalt am Joanneum in Gratz eingehende Berathungen über die daselbst nothwendigen Reformen abgehalten hat, als deren Endresultat ein von Prof. Winkler verfasster und mit grosser Sachkenntniss motivirter Organisationsentwurf veröffentlicht wurde, welcher der nächsten Landtagssession zur Beschlussfassung vorgelegt werden soll, nachdem derselbe im Prinzipe von der höchsten Unterrichtsbehörde des Reiches bereits gebilligt wurde. Auch hier ist der Grundsatz der Fachschulen eingeführt, jedoch ist den oben in (1) angegebenen vier Fachschulen noch eine fünfte, nämlich eine Land- und Forstwirthschaftsschule, dann ein Kurs für Geometer und Wiesenbauer und ein Kurs für Werkmeister und Bauunternehmer hinzugefügt. Endlich sind, und dieser Unterschied ist wesentlich, die allgemeinen Hilfswissenschaften, namentlich Mathematik, Physik und Zeichnen, in zwei allgemeine oder mathematische Klassen zusammengefasst, welche den eigentlichen Fachschulen vorangehen. Die Bedingungen der Aufnahme sind leichter zu erfüllen als bei dem Entwurfe für Prag, wo das Organisirungscomité bei dem grossen Andrange gut absolvirter Real- und Gymnasialschüler geglaubt hat, die Anforderungen höher stellen zu müssen, wenn die Schule nicht durch die Zahl ihrer eigenen Schüler erdrückt werden soll. Ein stabiler Direktor ist beibehalten, dagegen für jede Fachschule die Wahl eines Vorstandes auf je 3 Jahre durch die Professoren beantragt. Gut motivirt ist die Beseitigung der bisherigen Kategorie ausserordentlicher Schüler, die Aufhebung der blossen Frequentationszeugnisse und der bisherigen Annualprüfungen und an ihrer Statt die Einführung von Repetitionen, womit wir vollständig einverstanden sind, wenn die übergrosse Zahl der Schüler, wie in Wien und in Prag, diess nicht unmöglich macht. Das Jahresbudget der Schule ist auf circa 45,000 Fl. Ö. W. präliminirt.

Zweiter Theil.

Allgemeine Resultate und Vergleichungen.

Nachdem wir eigentlich im ersten Theile bereits die uns gestellte Aufgabe einer Darstellung der wichtigeren höheren technischen Lehranstalten erfüllt haben, könnten wir damit schliessen, wenn es uns nicht in vieler Beziehung wünschenswerth erschien, einige vergleichende Rückblicke auf die vorhin geschilderten Schulen zu werfen und möglichst kurz das Gemeinsame und Unterscheidende derselben hervorzuheben. Wir wollen uns dabei jedes überflüssigen Raisonnements enthalten, da die sachkundigen Leser, für welche doch diese Blätter vorzugsweise bestimmt sind, sehr bald das Richtige vom Unrichtigen unterscheiden und das Wahre und Zweckmässige herausfinden werden. Wie wir diess schon bei den einzelnen Schulen gethan haben, so wollen wir auch hier die wichtigsten Momente, welche bei der Einrichtung der polytechnischen Schulen und der Gliederung ihres Unterrichtes in Betracht kommen, für sich durchgehen, und zwar sind diese Momente: die allgemeine Gliederung derselben, die Ausdehnung und Methode des Unterrichtes in den einzelnen Gegenständen, die Lehrkräfte und die Leitung, die Verhältnisse der Schüler, die Vergleichung des Budgets, des Lehrpersonals und der Schülerzahl. Eigentlich sollten wir auch die Vorbereitungsschulen der technischen Lehranstalten, die Realschulen u. s. w., im Allgemeinen besprechen, da diese auf den Umfang des Unterrichtes, namentlich auf die untere Grenze desselben, einen grossen Einfluss haben. Allein es dürfte für unsere Aufgabe besser sein, wenn wir dieselbe möglichst einschränken und jenes Wespennest der entgegengesetztesten Ansichten vorläufig nicht berühren, da ohnehin unsere Wirksamkeit nicht bis dorthin reicht.

---

§. 15.
Die allgemeine Gliederung der polytechnischen Schulen.

Wir haben gesehen, dass die polytechnischen Schulen Kinder unserer Zeit sind. Keine derselben ist auch nur 100 Jahre alt, da die älteste, die Pariser, im Jahre 1794 gegründet wurde. Ihr folgte die technische Lehranstalt in Prag 1806, in Wien 1815, in Berlin 1821, in Carlsruhe 1825, in Paris die École centrale 1829, in Süddeutschland München 1827, Nürnberg 1829, Augsburg 1833 und Stuttgart 1829, dann Hannover 1831, in Belgien Lüttich und Gent 1835, endlich in neuester Zeit, in den letzten zwanzig Jahren, die jüngeren technischen Lehranstalten in Österreich und die Anfänge derselben in England. Dabei muss bemerkt werden, dass von den Schulen in Deutschland die wenigsten bei ihrer Gründung den Namen und Umfang von polytechnischen Schulen hatten, sondern dass sie als Gewerbeschulen errichtet wurden, erst allmälig sich erweiterten und endlich auch den neuen bezeichnenderen Namen erhielten.

Die ersten Schulen dieser Art, sowohl in Österreich als auch in Deutschland, umfassten alle technischen Gegenstände, welche die Schüler in bestimmter Reihenfolge sich aneignen mussten. Anfangs, so lange die Industrie noch wenig entwickelt war und auch die technischen Wissenschaften eine geringe Ausdehnung hatten, genügten diese Anstalten vollkommen ihrer Aufgabe, und es wurden damals allgemein die Schulen von Wien und von Prag als Musterschulen dieser Art betrachtet. Aber bei den raschen Fortschritten der Industrie und der Technik in unserem Jahrhundert brauchten jene nicht die lange Zeit wie die ehemaligen Gelehrtenschulen, um sich in einzelne Gruppen zu sondern; in wenig Jahrzehnten schon erfolgte die Theilung der Arbeit, und mit ihr nahm die Ausdehnung der einzelnen technischen Disziplinen so grosse Dimensionen an, dass einerseits für jene, welche sich für einen technischen oder industriellen Beruf wissenschaftlich vorbereiten wollten, ein weit spezielleres Eingehen auf die einzelnen Zweige, in denen sie etwas Erhebliches leisten wollten, nothwendig und andererseits ein gründliches Studium aller technischen Zweige, wie früher, unmöglich wurde. Nothwendig mussten daher jene Schulen, welche dem Bedürfniss der Technik und Industrie entsprechen wollten, ihre Gliederung allmälig ändern, sie mussten die Hauptrich-

tungen derselben besonders kultiviren, mussten für diese Hauptrichtungen eine grössere Spezialisirung des Unterrichtes eintreten lassen, so dass z. B. der früher aus Einem Kurse bestehende Unterricht in der Mechanik in zwei, theoretische Mechanik und Maschinenlehre, später in drei, indem noch Maschinenbau hinzukam, gegliedert wurde, woran sich endlich noch besondere Kurse über Dampfmaschinen- und Lokomotivenbau u. s. w. anlehnten. Dasselbe war mit den Bauwissenschaften und mit den chemischen Wissenschaften der Fall. Fast alle Schulen in Deutschland, Belgien und Frankreich, wo übrigens gleich von Anfang an der Unterricht in eine allgemeine und mehrere Spezialschulen zerfiel, gaben diesem praktischen Bedürfnisse früher oder später nach, und so entstand die Gliederung nach sogenannten Fachgruppen oder Fachschulen. Nur in Österreich und zum Theil in Bayern blieb man bei dem alten Organismus, für dessen zähes Festhalten anfangs die noch geringe Entwickelung der Industrie und die bei derselben noch nicht so ausgesprochene Theilung der Arbeit und später, als dieser Grund nicht mehr stichhaltig war, die nicht vorhandenen theoretisch und praktisch gebildeten Lehrkräfte für den Spezialunterricht (obwohl sehr mit Unrecht) angeführt wurden, bis es endlich den lauten Forderungen der Technik und Industrie gegenüber nicht weiter möglich ist, das alte System aufrecht zu erhalten, so dass diess wohl binnen kürzester Zeit einem ganz neuen Organismus, den durch blosse Palliative herzustellen unmöglich ist, wird Platz machen müssen. Zwar hat auch Hannover nicht ausdrücklich jene Gliederung in Fachschulen acceptirt, aber die Vergleichung der Unterrichtsgegenstände und der Lehrpläne (Seite 70 bis 72) dieser vortrefflichen Schule mit jenen von Carlsruhe oder Zürich zeigt, dass dort dieselbe Spezialisirung des Unterrichtes in den Hauptrichtungen durchgeführt ist wie hier und dass somit nicht die Sache selbst, sondern blos der Name derselben fehlt. Allerdings fehlen auch noch die Vorstände der Fachschulen und die damit verbundenen Spezialkonferenzen ihrer Lehrer, deren Vorhandensein für die gedeihliche Entwickelung einer Hauptrichtung der Schule von Wichtigkeit zu sein scheint, indess auch dieses Attribut dürfte der Schule in Hannover nicht lange mehr ausbleiben. Endlich könnte man einwenden, dass nach dem über die Pariser Centralschule gegebenen Lehrplane auch dort keine eigentlichen Fachgruppen vorkommen, allein erstens gilt über die Spezialisirung der Vorträge dort dasselbe, was eben über die Schule in Hannover gesagt wurde, und zweitens bilden an den öffentlichen Schulen

Frankreichs die Vorträge der Professoren nur einen Theil des Unterrichtes, einen fast noch wichtigeren Theil bildet der Unterricht der Repetitoren und die graphischen Übungen, und da heisst es ausdrücklich, dass für diese die Eleven je nach ihrer künftigen Bestimmung in Gruppen zu theilen seien.

Was nun die Zahl jener Fachgruppen betrifft, so finden wir bei allen Schulen mindestens vier: die chemische, die mechanische und die Baugruppe, letztere wieder in zwei Unterabtheilungen getrennt, in die des Land- und Hochbaues mit besonderer Kultivirung des ornamentalen, architektonischen Elementes und jene des Strassen-, Eisenbahn-, Wasser- und Brückenbaues, in Deutschland gewöhnlich die Bauingenieurabtheilung, in Frankreich und Belgien jene „des ponts et chaussées" genannt. Diese vier Gruppen bilden die Grundeintheilung des Lehrplanes bei den meisten polytechnischen Schulen, nur in Berlin hat man vor Kurzem die Bauabtheilung vom Gewerbeinstitut an die dortige Bauakademie verlegt und in Dresden sind beide Unterabtheilungen der Baugruppe vereinigt. In Belgien ergänzen sich die technischen Abtheilungen in Lüttich und in Gent gegenseitig. Diese Abtheilung der technischen Studien in die genannten drei oder vier Gruppen liegt so sehr in der Natur der technischen Wissenschaften sowie im praktischen Bedürfnisse selbst, dass es wohl vollkommen überflüssig ist, dieselbe hier zu begründen oder zu vertheidigen.

Eine andere Frage ist die, ob mit diesen vier Gruppen Alles erschöpft ist und ob das Bedürfniss nicht noch die Errichtung anderer Gruppen erheischt. Da kann nun allerdings nicht geläugnet werden, dass es noch eine ganze Reihe für sich abgeschlossener technischer Berufskreise gibt, welche solche Fachschulen wünschenswerth erscheinen lassen, wie z. B. der Bergbau und das Hüttenwesen, die Landwirthschaft, die Forstwirthschaft, der Schiffbau u. s. w., von dem Militär-Ingenieurwesen gar nicht zu reden. Es unterliegt keinem Zweifel, dass für diese Berufskreise an den polytechnischen Schulen gerade ebensolche Fachgruppen errichtet werden könnten wie für die Mechaniker, die Bau-Ingenieure und Chemiker, vorausgesetzt, dass man an denselben ebenfalls eine wissenschaftlich begründete und nicht eine blos empirische Ausbildung beabsichtigt. Indess sind für jene Berufskreise in den meisten grösseren Staaten neben, ja sogar noch vor den polytechnischen Schulen Spezialschulen an solchen Orten (Freiberg, Schemnitz, Mariabrunn, Tharandt, Altenburg, Hohenheim u. s. w.) entstanden, wo man neben dem theoretischen Unterrichte auch einen praktischen mit

grossem Erfolge ertheilen und ausserdem durch unmittelbare und fortwährende Anschauung der Objekte des künftigen Berufes sehr nützlich einwirken zu können glaubte. Den polytechnischen Schulen aber braucht es um den Wegfall jener Gruppen nicht leid zu sein, weil dadurch der Organismus derselben doch wesentlich vereinfacht und ein einheitliches Zusammenwirken möglicher gemacht wird. Indess besitzen einzelne polytechnische Schulen doch eine oder mehrere dieser Fachschulen neben den bereits oben genannten, wie z. B. Zürich eine Forstschule, Carlsruhe eine Forst-, Handels- und Postschule, Berlin eine Schiffbauerschule, Dresden eine für das technische Lehramt, Lüttich eine Bergwerksschule u. s. w.

Nun wird aber Niemand läugnen, dass fast alle technischen Berufskreise unmittelbar oder mittelbar, mehr oder weniger mit einander zusammenhängen und dass es daher ohne Zweifel sehr nützlich und wünschenswerth sei, dass der gebildete Techniker auch ausser seinem speziellen Fache in den anderen technischen Gegenständen nicht ganz fremd sei. Es war dieser Umstand auch lange Zeit eine Hauptwaffe der Vertheidiger des alten Systems in Österreich, nach welchem eben der künftige praktische Techniker alle Hauptgegenstände in gleicher Ausdehnung durcharbeiten sollte. Allein so gewiss es ist, dass ein gebildeter Mechaniker so viele Kenntnisse der Baukunde haben sollte, um einen Bauplan oder einen Voranschlag beurtheilen zu können, ebenso gewiss ist, dass heutzutage Niemand mehr von einem guten Maschinenbauer die Tracirung und Bauführung einer Eisenbahn oder von einem Architekten die chemische Analyse eines organischen Stoffes verlangen wird, und es können sich diejenigen vollkommen beruhigen, welche in dieser Beziehung noch immer für das Fortkommen der künftigen Techniker unserer Fachschulen besorgt sind. Um aber dem wirklichen Bedürfniss Genüge zu leisten, wird es nothwendig sein, dass in den einzelnen Fachschulen neben den Spezialkursen des Faches allgemeine oder encyklopädische Vorträge über die praktisch wichtigsten Partien der anderen technischen Hauptfächer zweckmässig vertheilt sind.

Bei den meisten polytechnischen Schulen finden wir, dass den Fachabtheilungen eine oder mehrere allgemeine Klassen vorangehen, in welchen jene Gegenstände gelehrt werden, welche die gemeinschaftliche Basis aller technischen Wissenschaften bilden oder den Schülern sonst noch eine höhere allgemeine Bildung ertheilen sollen. So besitzt Carlsruhe drei, Stuttgart zwei, Dresden eine, Berlin, Lüttich

und Gent eine bis zwei solche allgemeine Klassen, in Paris ist die ganze, aus zwei Klassen bestehende, polytechnische Schule nichts Anderes als eine allgemeine mathematische Vorbereitungsschule für die Spezialschulen, und selbst in Zürich, wo man ursprünglich prinzipiell gegen die Einführung derselben sich ausgesprochen hatte, errichtete man vor Kurzem eine Vorbereitungsklasse, welche zwar allerdings mit jenen allgemeinen mathematischen Klassen nicht identisch ist, aber vielleicht doch der erste Schritt dazu sein dürfte. Was man auch immer gegen die Errichtung derselben sagen mag, so steht doch so viel fest, dass es für alle technischen Hauptrichtungen gewisse gemeinsame wissenschaftliche Grundlagen gibt, welche, wie namentlich die höhere Mathematik, die allgemeine Physik, die Naturgeschichte und die darstellende Geometrie, recht gut in einer oder zwei allgemeinen oder sogenannten mathematischen Klassen, welche für alle Eleven gemeinschaftlich sind, gelehrt werden können. Denn man kann von den Vorbereitungsschulen (also bei uns von den Realschulen) nicht verlangen, dass sie ihre Schüler in den rein wissenschaftlichen Disziplinen so weit führen, als diess für das Studium der angewandten Wissenschaften an der polytechnischen Schule nothwendig ist, da ja ihre Hauptaufgabe sich auf die Befähigung ihrer Schüler für mittlere gewerbliche Berufskreise bezieht; — andererseits aber, da nun einmal jene Gegenstände, die zu ihrem vollen Verständniss überhaupt ein reiferes Alter bedürfen, an der polytechnischen Schule gelehrt werden sollen, ist es gut, dieselben zusammen gleich in den ersten Jahren vortragen zu lassen, weil man den Schülern, nachdem sie ein oder zwei Jahre an der Schule zugebracht und sich dadurch über die Aufgaben, die Vor- und Nachtheile der technischen Berufskreise einigermassen belehren konnten, die Wahl eines bestimmten Berufes sehr erleichtert.

Somit lässt sich die gegenwärtige Organisirung der polytechnischen Schulen mit wenigen Worten zusammenfassen: eine allgemeine Abtheilung, aus einer oder zwei Klassen bestehend und für alle Schüler gemeinschaftlich, sodann vier Fachschulen für die vier technischen Hauptrichtungen, nämlich für Bauingenieure, für Architekten, für Maschinenbauer und für Chemiker, in welchen der Fachgegenstand in mehreren Spezialkursen, die anderen technischen Hauptrichtungen in allgemeinen oder encyklopädischen Kursen vertreten sind.

§. 16.

Die Ausdehnung des Unterrichtes.

Wir müssen uns hier wieder nur mit einer trockenen, für den Fachmann jedoch nicht ganz uninteressanten Zusammenstellung von Zahlen begnügen, da diese das einzige Mittel abgeben, um zu beurtheilen, welche Zeit an einer Schule einem Gegenstande und somit auch, welche Wichtigkeit demselben beigelegt wird. Um diese Unterrichtszeit festzustellen, haben wir die wöchentliche Stundenzahl, welche jedem Hauptgegenstande an den bedeutendsten polytechnischen Schulen gewidmet ist, sowie die Anzahl der Kurse, in welchen, und die Zahl der Lehrer, von welchen derselbe gelehrt wird, zusammengestellt. Eine Schwierigkeit besteht hier bei den französischen und belgischen Schulen, da bekanntlich die Zahl der Vorlesungen der Hauptprofessoren eine sehr geringe ist, so dass man die dem Gegenstande wirklich gewidmete Unterrichtszeit, wenn man den Unterricht der Répétiteurs hinzurechnet, mindestens zwei- bis dreimal so hoch anschlagen muss, als diess in den folgenden Tabellen ersichtlich ist, was wir hier ausdrücklich bemerken. Auch muss erwähnt werden, dass an einigen Schulen Deutschlands nicht alle hier angesetzten Unterrichtsstunden auch Vortragsstunden der Lehrer sind, sondern dass namentlich in den rein theoretischen Gegenständen, wie z. B. in der Mathematik in Stuttgart, Carlsruhe, mindestens der vierte, oft auch der dritte Theil der Unterrichtszeit auf Repetitionen (d. h. examinatorisches Wiederholen mit den Schülern) verwendet wird. Diess vorausgesendet, wollen wir zu den für die Hauptgegenstände beigesetzten Tabellen noch einige kurze Bemerkungen hinzufügen*).

*) Zur Erklärung der Bezeichnung der Kolumnen in den folgenden Tabellen diene:

„Kurse". Die hier stehenden Zahlen bezeichnen die Zahl der selbstständigen Kurse, dieselben mögen ganz- oder halbjährig sein.

„Stunden." Diese Zahlen bezeichnen die diesem Gegenstande per Woche nach dem Lehrplane gewidmete Unterrichtszeit in Stunden, jedoch sind dieselben gleichmässig auf das ganze Studienjahr vertheilt.

„Lehrer" enthält blos die selbstständig vortragenden Lehrer, also nicht die blossen Assistenten oder Répétiteurs.

„Prag, alter Plan" enthält die mit den anderen polytechnischen Lehranstalten Österreichs ziemlich konformen Zahlen nach dem bisher geltenden System.

„Prag, neuer Plan" enthält diese Zahlen nach dem neuen, vom böhmischen Landtage genehmigten Entwurfe, wobei jedoch natürlich die blos durch die Sprache sich unterscheidenden Vorträge und Lehrer, sowie bei Zürich, nur einmal gerechnet sind.

1. Reine Mathematik.

Name.	Kurse.	Stunden.	Lehrer.
Zürich	3	23	2
Carlsruhe	9	26	2
Stuttgart	5	21½	2
Dresden	4	19	2
Berlin	4	13	2
Hannover	3	20	2
Paris, École polytechnique	2	4	2
„ École centrale .	1	3	1
Prag, alter Plan . .	2	14	1
„ neuer Plan . .	3	16	2

Nach dem nebenstehenden Täfelchen ist die grösste Stundenzahl der Mathematik in Carlsruhe gewidmet, dann folgt Zürich, jedoch ist zu bemerken, dass an keiner anderen Schule die untere Grenze des vorzutragenden Stoffes so tief hinabgerückt ist wie an der ersten mathematischen Klasse in Carlsruhe und an der mathematischen Vorbereitungsklasse in Zürich. Beinahe an allen polytechnischen Schulen wird dasjenige, was man früher eigentlich unter Elementarmathematik verstand, nicht mehr gelehrt und die Kenntniss der Logarithmen und der ebenen Trigonometrie meist auch schon vorausgesetzt. Von Wichtigkeit scheint uns, dass im ersten Jahre neben algebraischer Analysis und analytischer Geometrie wenigstens die Elemente der Differenzialrechnung gelehrt werden, damit die Lehrer der Physik und der Geodäsie sowie der theoretischen Mechanik, welche Gegenstände häufig im zweiten Jahre vorgetragen werden, nicht fortwährend genöthigt seien, sich bei ihren Deduktionen ängstlich der Krücken der Elementarmathematik bedienen zu müssen. An den französischen Schulen, wo namentlich an der polytechnischen Schule die Eintretenden weit besser vorbereitet sind als in der Regel bei uns, beginnt man gleich im ersten Semester mit einem ausführlichen Kurs über Differenzialrechnung. Es muss hier bemerkt werden, dass an der polytechnischen Schule in Paris die mathematischen Kurse in beiden Jahren nur während des ersten Semesters dauern und daher in Wirklichkeit in dieser Zeit eine doppelt so grosse Stundenzahl (8), als oben angegeben, auf die Woche entfällt.

Was die Zahl der Kurse betrifft, so pflegt man an einigen Schulen den ganzen in einer Klasse vorgetragenen rein mathematischen Stoff immer in Einen Kurs zusammenzufassen, an anderen hingegen zieht man es vor, die einzelnen Hauptpartien des Gegenstandes in für sich abgeschlossene Kurse zu theilen und von verschiedenen Lehrern vortragen zu lassen. Beide Verfahrungsarten haben Gründe für und gegen sich, und man kann sagen, dass es am besten sein wird, wenn die zwei oder drei Lehrer der Mathematik sich in den Stoff je nach

ihrer besonderen Neigung und Befähigung theilen. Immer wird es für die Schüler von grossem Nutzen sein, wenn sie einen so wichtigen Gegenstand, wie es die Mathematik ist, wenigstens von zwei verschiedenen Lehrern hören, da die Richtung, Auffassung und Methode derselben meist eine verschiedene sein wird und auch die Schüler nicht an eine einseitige Behandlung des Gegenstandes, welche sonst tüchtige junge Techniker beim Lesen mathematischer Werke häufig so unbehilflich macht, gewöhnt werden. Die an vielen Schulen herrschende Übung, einen obersten mathematischen Kurs in die Fachschulen, namentlich in die Ingenieur- und Maschinenbau-Abtheilung, zu verlegen, ist gewiss nur zweckmässig zu nennen, da dadurch in jenen Abtheilungen der wissenschaftliche Geist wesentlich unterstützt wird.

Die sogenannten Praktiker machen häufig Einwendungen gegen den grossen Umfang, welchen man gegenwärtig die Mathematik in den polytechnischen Schulen annehmen lässt, auf Kosten der praktischen Gegenstände, wie sie meinen. Es sei hinreichend, soviel Mathematik zu lehren, als das praktische Bedürfniss fordere. Diese Herren vergessen aber einmal, dass die Mathematik an den polytechnischen Schulen zugleich auch die allgemeine Verstandesbildung heben, dass sie die Schüler, welche in der Regel keine philosophischen Vorstudien gemacht haben, an abstraktes, an logisches Denken überhaupt gewöhnen soll; sie vergessen, dass das Bedürfniss des Praktikers eine inkommensurable Grösse ist und dass der reine Empiriker viele Hilfsmittel nicht benutzt, weil er sie eben nicht kennt, dass ein theoretischer Satz, dessen Kenntniss vielleicht heute kein Bedürfniss für die Praxis ist, schon morgen in Folge irgend eines der täglichen rapiden Fortschritte der technischen Wissenschaften eine grosse, nie geahnte Bedeutung erhält, wie wir diess ja in der That schon so oft gesehen haben; sie vergessen endlich, dass die meisten Techniker, nachdem sie die Schule verlassen haben, im Drange der ihnen näher liegenden Objekte ihres unmittelbaren Berufes nicht leicht mehr die Zeit und die Ruhe finden, die allenfallsigen Lücken in ihrer mathematischen Bildung zu ergänzen. Wir sind daher der Meinung, dass man mit vollem Rechte auf die mathematischen Studien an den polytechnischen Schulen so grossen Nachdruck legt, da uns und gewiss auch unsere Kollegen eine vieljährige Erfahrung gelehrt hat, dass jene jungen Leute, welche in der Mathematik sich eine tüchtige Grundlage erwarben, in der Regel auch in den Fächern der Mechanik und des Bauwesens Ausgezeichnetes leisteten. Jedenfalls ist daher der Schüler in der mathe-

matischen Bildung so weit zu bringen, dass er zu einer ungehemmten Anwendung derselben auf die technischen Wissenschaften befähigt wird.

2. Darstellende Geometrie und geometrisches Zeichnen.

Name.	Vortrag.		Zeichnen.		Lehrer.
	Kurse.	Stunden.	Kurse.	Stunden.	
Zürich	3	9	2	9	1
Carlsruhe	3	9	3	9	2
Stuttgart	2	5	2	6	1
Dresden	3	6	1	4	2
Berlin	3	4	3	6	1
Hannover	1	4	2	10	2
Paris, École polytechnique	2	3	2	(?)	1
„ École centrale	1	3	1	(?)	1
Prag, alter Plan	1	5	1	10	1
„ neuer Plan	2	7	2	14	1

Wie man sieht, ist die Zeit, welche diesem wichtigen Gegenstande gewidmet wird, nach den wöchentlichen Stundenzahlen ziemlich gleich, wenn man bedenkt, dass in Zürich sowohl wie in Carlsruhe von den angegebenen Stunden einige auf Repetitionen verwendet werden. Die grösste verhältnissmässige Ausdehnung (trotz der angesetzten geringen Stundenzahl) hat dieser Gegenstand jedoch an den Pariser Schulen, wo seit Monge und Olivier die beschreibende Geometrie von jeher sehr kultivirt wurde. Von Vortheil für den Unterricht ist es, den Gegenstand in zwei Kurse, den rein theoretischen und den angewandten (Stéréotomie), zu theilen, mit welch' letzterem zugleich auch das Modelliren des Steinschnittes, wie diess in Prag beabsichtigt wird, zu verbinden wäre.

3. Allgemeine und industrielle Physik.

Name.	Kurse.	Stunden.	Lehrer.
Zürich	2	9	2
Carlsruhe	3	8	1
Stuttgart	1	4	1
Dresden	2	5	1
Berlin	4	8	2
Hannover	2	8	1
Paris, École polytechnique	2	3	2
„ École centrale	3	6½	2
Prag, alter Plan	1	5	1
„ neuer Plan	2	7	1

Zu dieser Tabelle müssen wir noch hinzufügen, dass an einigen der genannten Lehranstalten auch eine bestimmte Zeit zu praktischen Übungen der Schüler im physikalischen Laboratorium bestimmt ist, so namentlich in Carlsruhe 6 St. im Sommersemester, in Stuttgart 3 St., in Dresden ein halber Tag wöchentlich. Was die Vorträge selbst betrifft, so würden sie naturgemäss in die allgemeine industrielle

und in die sogenannte höhere oder mathematische Physik zerfallen. Über letztere wird jedoch regelmässig nur in Carlsruhe und in Berlin je ein Kurs gehalten. Dagegen ist neben der allgemeinen Physik für die besonderen Anwendungen derselben in der Industrie und Technik, wie Telegraphie, Photographie, Pyrotechnik u. s. w., fast überall noch ein besonderer Kurs bestimmt. Besonders ausführlich wird dieser Kurs, wie auch schon die Tabelle zeigt, an der École centrale in Paris behandelt, wo im zweiten und dritten Jahrgange umfassende Vorträge über verschiedene Anwendungen aus der Wärmelehre gehalten werden.

4. Naturgeschichte.

Name.	Kurse.	Stunden.	Lehrer.
Zürich	7	26	6
Carlsruhe	4	13	3
Stuttgart	3	10	1
Dresden	3	9	1
Berlin	3	6	1
Hannover	3	11	1
Paris, École polytechnique	—	—	—
„ École centrale .	2	2	2
Prag, alter Plan . .	5	11	2
„ neuer Plan . .	4	12	2

Die grösste Stundenzahl ist den beschreibenden Naturwissenschaften in Zürich und in Carlsruhe gewidmet, und zwar aus dem Grunde, weil an beiden Schulen eine Abtheilung für Forstleute sich befindet, für welche Botanik in ausgedehnterem Maasse gelehrt werden muss, in Zürich aber überdiess an der philosophisch-staatswissenschaftlichen Abtheilung alle drei Naturreiche ausführlich vorgetragen werden müssen. Für die technischen Fachschulen im engeren Sinne ist aber fast überall nur das Studium der Mineralogie und Geognosie obligat, ja an mehreren Schulen, wie in Dresden, Berlin und Hannover, wird nur Mineralogie und Geognosie, Zoologie und Botanik aber gar nicht vorgetragen. Die Wichtigkeit der unorganischen Naturgeschichte für Bauingenieure, Montanisten, Mechaniker u. s. w. besonders zu betonen, wäre wohl hier gewiss überflüssig, und wir wollen nur aus unseren Notizen noch anführen, dass wir in Zürich eine sehr zweckmässige Gliederung des mineralogischen Unterrichtes vorfanden. Daselbst ist die Mineralogie in ganzer Ausdehnung nur für die Chemiker obligat, für die Bauingenieure und Forstleute dagegen wird ein besonderer Kurs (Petrographie) gelesen, welcher eine Übersicht der geognostisch wichtigen Mineralien, eine Übersicht der Gebirgsarten und endlich eine Übersicht der Formationen vom technischen Standpunkt aus enthält. Ein ähnlicher Kurs besteht auch in Dresden. Ferner müssen wir noch erwähnen, dass unter den geologischen Exkursionen, welche an einigen Schulen vorgenommen werden, jene in Carlsruhe besonders verständig

angelegt und mit sehr günstigen Resultaten ausgeführt werden. An der polytechnischen Schule in Paris fallen diese Vorträge weg, da sie an die Spezialschulen versetzt wurden.

5. Praktische Geometrie (Geodäsie).

Name.	Vortrag.		Zeichnen.		Lehrer.
	Kurse.	Stunden.	Kurse.	Stunden.	
Zürich	3	7	2	6	2
Carlsruhe	2	6	1	(?)	1
Stuttgart	2	3	1	2	1
Dresden	3	6	3	8	3
Berlin	—	—	—	—	—
Hannover	1	5	1	10	1
Paris, École polytechnique	2	1½	1	(?)	2
„ École centrale .	—	—	—	—	—
Prag, alter Plan . .	2	5	1	6	1
„ neuer Plan . .	2	8	1	6	1

Was diesen Gegenstand betrifft, so möchten wir ganz besonders jenen Unterrichtsplan empfehlen, wie er in Dresden und in Zürich eingeführt ist und wie wir ihn bereits in seinen Hauptzügen auf Seite 58 und 8 bis 10 dargestellt haben. In Berlin besteht am Gewerbeinstitut kein besonderer Kurs für Geodäsie, sondern derselbe ist an die Bauakademie verlegt, an der École centrale in Paris wird das Nothwendige im ersten Kurse der Vorträge über öffentliche Arbeiten gelehrt. Besonders wichtig sind die an allen Schulen mit diesem Gegenstande verbundenen praktischen Übungen, denen in der Regel mindestens 14 Tage im Sommer gewidmet werden (in Dresden zwei Tage per Woche und ausserdem ein ganzer Ferienmonat). Die Schüler haben hier zuerst Gelegenheit, selbstständig das theoretisch Erlernte praktisch anzuwenden, den Unterschied zwischen Theorie und Praxis kennen zu lernen und namentlich bei Arbeiten mit dem Theodoliten, welche neben jenen mit dem Messtische und Nivellirinstrument besonders zu empfehlen sind, die Folgen einer grösseren oder geringeren Genauigkeit der Arbeit, so zu sagen, mit der Hand greifen zu können. Die sogenannte höhere Geodäsie, welche wir lieber, analog der Mathematik, den zweiten Kurs der Geodäsie nennen würden und welche Alles enthalten soll, was nur für den Bauingenieur und den eigentlichen Geometer zu wissen nöthig ist, wird gegenwärtig fast an allen Schulen in einem besonderen Kurse gelehrt, namentlich sehr ausführlich an der polytechnischen Schule in Paris, wo der niedere Kurs, das eigentliche Feldmessen (Topographie), jetzt sehr vernachlässigt ist.

Im Situationszeichnen haben wir nirgends etwas Besonderes gefunden, da in diesem Fache die österreichischen Lehranstalten nicht zurückgeblieben sind, im Gegentheile wäre den deutschen Schulen zu empfehlen, ihre Schüler nur nach Modellen oder wirklichen Aufnahmen Terrainzeichnungen ausführen zu lassen, wie diess bei uns schon hie und da eingeführt ist, indem es den Orientirungssinn und die Auffassung des Terrains bei dem künftigen Bauingenieur sehr weckt und schärft. Sehr vernachlässigt wird übrigens an den meisten Schulen das Nivelliren behufs Anlage von Wiesen- und anderen Bewässerungen, welches daher auch fast ganz in den Händen von Empirikern ist.

6. Mechanik, Maschinenlehre und mechanische Technologie.

Name.	Vortrag.		Zeichnen.		Lehrer.
	Kurse.	Stunden.	Kurse.	Stunden.	
Zürich	10	38	4	48	4
Carlsruhe	6	24	2	20	4
Stuttgart	5	24	3	24	4
Dresden	10	35	2	36	3
Berlin	11	26	9	28	5
Hannover	6	31	2	16	4
Paris, École centrale .	7	14	3	(?)	6
Lüttich, École des arts	5	18	3	32	3
Prag, alter Plan . .	2	15	1	10	2
„ neuer Plan . .	8	33	4	32	4

Kein Gebiet der Technik hat in den letzten drei Dezennien so grosse Fortschritte gemacht wie jenes der Mechanik, bei keinem Lehrgegenstande ist daher auch der Unterschied zwischen unseren österreichischen und den ausländischen Lehranstalten ein so grosser wie gerade hier, und zwar sowohl was die Lehrmethode als was die Ausdehnung des Stoffes und die Hilfsmittel betrifft. Während bei uns in Wien und in Prag im vorigen Jahre noch der ganze Gegenstand, wenn wir von der mechanischen Technologie absehen, in einem einzigen Jahreskurse mit je fünf, beziehungsweise zehn, wöchentlichen Unterrichtsstunden von nur einem einzigen Lehrer gelehrt wurde, hat sich derselbe in Deutschland in drei ausgedehnte selbstständige Unterrichtszweige mit wenigstens einem Lehrer für jeden derselben gegliedert. Theoretische und analytische Mechanik, Maschinenlehre und endlich Maschinenbau (auch Konstruktion oder Entwurf) sind diese Hauptzweige, welche an jeder besseren polytechnischen Schule, und zwar der letztere meist wieder in zwei oder mehrere Unterabtheilungen zerfallend, selbstständig sammt dem dazu gehörenden Zeichen- und

konstruktiven Unterricht gelehrt werden. Wir brauchen nur die Zahlen der vorstehenden Tabelle zu betrachten, um zu sehen, wie weit wir hier zurückgeblieben sind. Gewiss wird dadurch das Verdienst unserer Lehrer der Mechanik nur erhöht, welche in der vom Lehrplane ihnen gewährten kurzen Unterrichtszeit den ganzen ausgedehnten Gegenstand mit seinen Zweigen durchgehen sollten — und gewiss jeder Unbefangene wird diess zugestehen — unter den gegebenen ungünstigen Verhältnissen ihr Möglichstes leisteten. Was nun die Eintheilung des Lehrstoffes betrifft, so haben wir bei jenen Schulen, wo dieses Fach eine besonders hervorragende Stellung einnimmt, wie in Carlsruhe (S. 28), in Zürich (S. 10), in Dresden (S. 59) und in Berlin (S. 64), bereits ausführlich hierüber berichtet, und es erübrigt uns hier nur, noch einige Bemerkungen hinzuzufügen.

Die erste betrifft einen Gegensatz der Anschauungen der Schule in Zürich mit den meisten anderen Schulen, da man nämlich in Zürich eine Trennung nicht nur des Vortrages, sondern auch der Vortragenden der Maschinenlehre von dem Maschinenbau für höchst wünschenswerth hält, während man namentlich in Carlsruhe eine solche Trennung für nicht ausführbar oder doch sehr unzweckmässig ansieht. Es ist allerdings wahr, dass der Maschinenbau etwas von der Maschinenlehre Verschiedenes ist und dass, seitdem derselbe durch Redtenbacher, Weissbach und namentlich Reuleaux zu einer selbstständigen Kunst, möchten wir sagen, ausgebildet wurde, eine Vereinigung beider Gegenstände in der Hand Eines Lehrers kaum ohne nachtheilige Verkürzung für einen derselben bleiben werde; — andererseits aber muss doch auch wieder zugegeben werden, dass, da beide Gegenstände sich gegenseitig ergänzen und demgemäss auch die beiderseitigen Vorträge darnach eingerichtet sein müssen, diess letztere ohne Schwierigkeit nur bei vollstem freundschaftlichen Einverständnisse der zwei verschiedenen Lehrer für die beiden Gegenstände werde geschehen können, wie diess glücklicherweise eben jetzt in Zürich der Fall ist. In Frankreich kam man erst in der allerneuesten Zeit aus den vorletzten Anschauungen heraus, nach welchen man die Mechanik in zwei grossen Zweigen: die reine oder theoretische und die angewandte oder praktische (appliquée), letztere wieder in einzelnen für sich abgeschlossenen Kursen, wie hydraulische Maschinen, Dampfmaschinen u. s. w., lehrte. Mit ihrem ausgezeichneten mathematischen Apparat versehen, entwickelten sich die französischen Techniker zwar mit Leichtigkeit die allgemeinen Prinzipien für jede Maschine, dieselbe blos als einen

besonderen Fall, als ein Beispiel betrachtend, fehlten jedoch, indem sie die Empiric wenig beachteten, während die Engländer, in den entgegengesetzten Fehler fallend, blos auf ihr Proportionalmaass und auf hundertfältige Versuche und Proben sowie auf ihr natürliches mechanisches Talent sich verliessen.

Eine zweite Bemerkung betrifft die mechanischen Werkstätten, über deren Einführung in unseren Lehranstalten man noch immer sehr verschiedener Meinung ist; insbesondere sind es unsere Industriellen, deren Rufe nach solchen Werkstätten so laut sind, dass unsere Schulen, um denselben zu genügen, ihre Schüler als Maschinenbauer fix und fertig an die Maschinenfabriken abliefern müssten. Es wird gut sein, wenn wir zuerst die Erfahrungen zu Rathe ziehen, welche die im ersten Theile dieses Berichtes beschriebenen Schulen in diesem Punkte gemacht haben. Die älteste und grossartigste Einrichtung dieser Art hat das Berliner Gewerbeinstitut (S. 65); die Werkstätte kostet über 9000 Thlr. jährlich, die Theilnahme der Schüler ist kaum nennenswerth und die Stimmen aller Sachverständigen, welche wir in Berlin hörten, ist für die Aufhebung oder doch Beschränkung derselben. Dann kommen Augsburg und Nürnberg (S. 50), wo die Werkstätten bescheidener eingerichtet sind, aber wegen der strengeren Disziplin und der geringen Schülerzahl (nicht über 20) Erhebliches leisten. Dann haben wir Lüttich zu nennen (S. 107), wo die Werkstätte an einen Maschinenbauer verpachtet ist und eine auch in ökonomischer Beziehung ganz praktische Richtung hat, die Schülerzahl eine noch geringere ist, dafür aber der Erfolg nach unserer Meinung der relativ grösste sein dürfte. An allen anderen Schulen sind die mechanischen Werkstätten, wenn solche überhaupt vorhanden sind, eine Nebensache, so namentlich in Carlsruhe (S. 32) und in Zürich (S. 15). In Hannover, Dresden und an der Pariser Centralschule sind gar keine Werkstätten für Schüler eingerichtet. Am lehrreichsten in dieser Beziehung ist Dresden. Daselbst hatte man zwar keine eigene mechanische Werkstätte eingerichtet, jedoch hatte die Regierung mit einer renommirten Maschinenbauanstalt einen Kontrakt abgeschlossen, um die Schüler der Mechanik während ihrer Studienjahre eine bestimmte Anzahl von Stunden wöchentlich in jener Werkstätte unterrichten und arbeiten zu lassen. Im Jahre 1829 betrug dieser Unterricht 48 Prozent der ganzen Unterrichtszeit überhaupt, sank jedoch alljährlich herab, während auf seine Kosten die Vorträge und Zeichenübungen vermehrt wurden, so dass er im Jahre 1835 nur 35,

im Jahre 1838 nur 26, im Jahre 1849 nur 14 Prozent betrug, im Jahre 1852 aber gänzlich aufgehoben wurde. Alle diese Resultate sprechen keineswegs günstig für die Schulwerkstätten. Es liegt aber auch in der Natur der Sache, dass ihre Errichtung an den meisten polytechnischen Schulen niemals den erwarteten Erfolg haben wird. Denn erstens sind die Kosten einer solchen Werkstätte und ihre jährliche Erhaltung, wenn auch grössere Maschinen gearbeitet werden sollen, sehr bedeutend. Zweitens können doch immer nur wenige Schüler unterrichtet werden, oder sollte es Jemand für möglich halten, für 60 bis 80 Schüler, wie z. B. in Wien und in Prag, mit einem nicht ausserordentlichen Aufwande eine Werkstätte einzurichten? Drittens ist die ökonomische Seite in Betracht zu ziehen, da in einer Privat-Maschinenbauanstalt ganz anders mit dem Material, mit der Zeit und mit der Arbeitskraft gespart werden muss, als diess voraussichtlich an einer solchen öffentlichen Schule geschehen würde. Endlich viertens tritt die an höheren technischen Lehranstalten mildere Disziplin auch noch hindernd ein, da man die Schüler bei den praktischen Arbeiten kaum strenger behandeln wird, als bei ihren anderen Leistungen, und doch, wie Jeder weiss, in einer Fabrik die strengste Subordination, die pünktlichste Einhaltung der Arbeitszeit nothwendig ist, wenn etwas geleistet und die Ordnung aufrecht erhalten werden soll. Es ist daher die Meinung jener nicht ganz ohne Grund, welche behaupten, dass in den Schulwerkstätten die jungen Leute nur verdorben würden. Möchte aber dennoch eine Schule, welche über grosse Hilfsmittel verfügt und dabei wenig Schüler hat, eine solche Werkstätte errichten wollen, so würden wir die Einrichtung in Lüttich oder die in Augsburg und Nürnberg anempfehlen.

Was soll aber geschehen? wie sollen sich die jungen Mechaniker für den Maschinenbau praktisch ausbilden? Wir antworten, dass ein Theil, und zwar ein sehr wichtiger, der praktischen Ausbildung eben ein systematisches Studium des Maschinenbaues, wie derselbe gegenwärtig an den besseren polytechnischen Schulen gelehrt wird, dann ein grosser Fleiss im Maschinenkonstruiren und Entwerfen an der Schule selber sei. Niemals aber wird man von der Schule verlangen können, dass sie den Schüler über alle Maschinen alle jene Erfahrungen mittheile, welche irgend eine Maschinenfabrik bei einer vieljährigen Produktion einer einzigen Maschine macht, indem sie alle ihre Kräfte auf diesen Punkt konzentrirt; und verlangt man diese Art Praxis, so kann diess nur geschehen, wenn die Schüler vor dem

Eintritt oder nach dem Austritt aus der Schule sich in einer Maschinenbauanstalt ein oder zwei Jahre praktisch bilden. Am zweckmässigsten und empfehlenswerthesten scheint uns jener Modus zu sein, wie er gegenwärtig in Dresden bereits eingeführt und in Stuttgart beabsichtigt wird, dass nämlich die Schüler der Mechanik nach dem ersten Jahre der Fachschule jene Praxis antreten, aus Gründen, wie selbige auf Seite 59 auseinandergesetzt sind. Bei uns in Österreich ist der Maschinenbau noch wenig ausgedehnt und eine Unterkunft für unsere Schüler selbst in den heimischen Anstalten, da viele derselben von Ausländern geleitet werden, sehr schwierig. Man unterstütze in dieser Beziehung die Schüler, indem die der Schule vorgesetzte Behörde mit den renommirtesten Fabriken Kontrakte abschliesst, um dieselben zu verpflichten, für ein bestimmtes Honorar alljährlich eine bestimmte Anzahl unserer jungen Mechaniker auf ein oder zwei Jahre in die Lehre zu nehmen. Das Honorar zahlen die Schüler an die Schule und diese im Ganzen an die Fabrik. Für die ausgezeichnetsten, aber mittellosen Studenten errichte man Stipendien, indem die Schule das Honorar aus Eigenem bezahlt. Wir sind überzeugt, dass gerade die grösseren unserer Fabriken eine solche Verbindung mit der Schule als eine Ehrensache betrachten werden, und dass sich unser Maschinenbau, der in Österreich eine so grosse Zukunft hat, dadurch so heben werde, dass binnen zwei Dezennien jede Art von Unterstützung der Schüler unnöthig sein werde. Ähnlich verfuhr man in Hannover und erreichte die besten Resultate binnen kurzer Zeit.

Selbstverständlich halten wir aber die Einrichtung einer kleineren mechanischen Werkstätte mit einem tüchtigen Werkmeister an der Spitze an jeder polytechnischen Schule für sehr wünschenswerth. Jedoch wird die Hauptaufgabe einer solchen Werkstätte die sein müssen, die vorhandenen Modelle in gutem Stande zu erhalten, neue für den Unterricht wünschenswerthe Modelle nach den Angaben der Lehrer anzufertigen und einige Plätze für solche Schüler der Mechanik zu besitzen, denen es früher unmöglich war, eine mechanische Werkstätte zu besuchen, um dieselben mit den gewöhnlichen Handgriffen in der Bearbeitung der Metalle bekannt und für den erfolgreicheren Besuch einer grösseren Werkstätte geeignet zu machen, wobei auch für eine grössere Zahl von Schülern, wenn sich dieselben in bestimmter Reihenfolge ablösen, eine kleine Zahl von Plätzen ausreichen würde. Immer aber wird der letztere Unterricht nur ein Surrogat sein, bei dem man sehr darauf wird achten müssen, dass er nicht zur blossen Spielerei wird.

7. Hochbau und Architektur.

Name.	Vortrag.		Zeichnen.		Lehrer.
	Kurse.	Stunden.	Kurse.	Stunden.	
Zürich	5	14	9	40	4
Carlsruhe	10	25	8	41	4
Stuttgart	7	21	8	40	4
München, Bauingenieurschule	6	8	3	30	3
Dresden	3	6	3	18	2
Hannover	6	21	8	52	3
Paris, École centrale	1	2	1	(?)	1
Gent, École du génie civil	3	6	2	(?)	2
Prag, alter Plan	1	5	1	5	1
„ neuer Plan	7	20	8	43	3

Aus vorstehender Tabelle ist ersichtlich, dass die grösste Zahl von Kursen und Vortragsstunden an der Carlsruher Schule besteht. Was die Zeichenstunden betrifft, so müssen wir bemerken, dass hier sowie bei der Mechanik und später bei dem Wasser- und Strassenbau nur das in den Lehrplänen enthaltene Minimum von Stunden angeführt ist, dass aber in Wirklichkeit wenigstens die fleissigeren Studirenden eine weit grössere Stundenzahl auf die konstruktiven Übungen sowie auf die Entwürfe verwenden müssen, um ihre Lehrer zu befriedigen. Der Hauptunterschied zwischen unseren und den ausländischen Schulen besteht darin, dass an unseren nur der konstruktive Theil (wenigstens überwiegend nur dieser) gelehrt, der architektonische Theil aber den sogenannten Kunstakademien*) überlassen wird, während an den ausländischen Schulen, mit Ausnahme der Pariser, überall für die Architektur mehrere Kurse, oft sogar von mehreren Lehrern, bestimmt sind. Und in der That ist nicht einzusehen, warum es nicht möglich sein sollte, an der Bauschule des Polytechnikums den künftigen Baumeister der höchsten Kategorie, soweit diess überhaupt eine Schule vermag, vollständig auszubilden. Der Häuserbau ist doch wahrlich ein für sich abgeschlossenes Objekt und die Absicht, die Solidität und Zweckmässigkeit einer Bauführung von ihrer ästhetischen Seite zu trennen und für beide Aufgaben verschiedene Schulen zu errichten, scheint uns nicht hinreichend begründet und einem harmonischen Zusammenwirken jener Zwecke geradezu entgegenzustehen, wie es auch die Praxis nur zu oft zeigt. Ohnehin werden sich nach dem Austritte aus der Bauschule die Eleven je nach ihrer Neigung und Befähigung mehr

*) Nicht zu verwechseln mit den Bauspezialschulen, wie eine solche z. B. die Berliner Bauakademie ist.

der einen oder der anderen Richtung zuwenden. Wenn man aber der polytechnischen Schule die Pflicht zuerkennt, gute Baukonstrukteure zu bilden, so darf man ihr doch wahrlich auch nicht das Recht absprechen, den Schönheits- und Formensinn ihrer Schüler mindestens soweit zu führen und zu entwickeln, als diess jetzt an unseren Kunstakademien geschieht, so dass jene anstatt des dreijährigen Besuches einer solchen Anstalt weit fruchtbringender ein Jahr auf Reisen verwenden könnten. Deshalb finden wir auch an den ausländischen Schulen neben Vorträgen über Baumaterialien und Baukonstruktion ebenso ausgedehnte über Baustyle, Geschichte der Baukunst u. s. w., wie diess auch bei dem neuen Plane in Prag beabsichtigt ist.

In dem obersten Kurse geht man an den besseren Schulen in den Anforderungen an die Schüler sehr weit, und wir haben in Carlsruhe und Zürich Gelegenheit gehabt, grosse und detaillirte Schülerprojekte nach gegebenen Programmen zu sehen, deren sich mancher erfahrene Architekt nicht hätte zu schämen brauchen. Eine verschiedene Ansicht herrscht noch darüber, ob man, wie in Carlsruhe und Zürich für alle Schüler immer nur Ein Programm oder ob man, wie an anderen Schulen, jedem Schüler ein besonderes Programm geben solle, über welchen Punkt wohl nur die eigentlichen Fachmänner eine entscheidende Stimme haben.

An allen Schulen sind zur Unterstützung des Unterrichtes Modellirwerkstätten in Holz, in Thon und in Gyps eingerichtet. Wir gerathen in keinen Widerspruch mit unserer im vorigen Artikel ausgesprochenen Meinung, wenn wir ihre Errichtung überall anempfehlen. Die Kosten derselben sind auch bei grösserer Ausdehnung nicht bedeutend, die Theilnahme einer grösseren Schülerzahl ist viel leichter und führt sehr bald zu dem gewünschten Resultate, was bei der mechanischen Werkstätte nur selten der Fall ist. Die Herstellung verschiedener Holzverbindungen in der Holzmodellirwerkstätte, das Modelliren von Ornamenten in Thon, das Modelliren des Steinschnittes, besonders das Heraustragen der Schablone aus der Zeichnung sind wichtige und jeden Schüler sehr anregende Übungen. Dass auch hier eine vorausgehende praktische Übung am Bauplatze von grossem Nutzen sein wird und an vielen Schulen bei den Schülern vorausgesetzt wird, braucht nicht erst erwähnt zu werden.

Exkursionen zu interessanten Bauwerken in Begleitung des Professors sind überall vorgeschrieben.

8. Strassen- und Wasserbau.

Name.	Vortrag. Kurse.	Vortrag. Stunden.	Zeichnen. Kurse.	Zeichnen. Stunden.	Lehrer.
Zürich	2	12	2	12	2
Carlsruhe	4	20	4	20	2
Stuttgart	2	14	2	14	1
München, Bauingenieurschule	2	12	2	12	2
Dresden	1	12	1	12	1
Hannover	2	16	2	16	2
Paris, École des ponts et chaussées	6	12	3	(?)	6
Gent, École du génie civil	3	9	3	(?)	2
Prag, alter Plan	1	5	1	5	1
„ neuer Plan	3	12	4	27	2

Unstreitig am besten ausgestattet ist dieser Fachgegenstand, wie diess auch die Tabelle zeigt, in der Ecole des ponts et chaussées in Paris, welche Schule ja ganz eigentlich zur vollständigen Ausbildung in diesem Fache bestimmt ist. Übrigens ist zu bemerken, dass an den Schulen in Deutschland in der Tabelle überall noch ein oder zwei Kurse und ein Lehrer hinzugefügt werden könnten, welche wir bereits in dem Artikel über Hochbau eingerechnet haben und welche die Baumaterialienlehre und die Arbeiten der Bauhandwerker begreifen, da dieselben ebenso gut auch in den Strassen- und Wasserbau gehören. Das, was bereits im vorigen Artikel über die Modellirwerkstätten in Holz, Thon und Gyps gesagt wurde, gilt auch im vollen Maasse für den Strassen- und Wasserbau. An allen Schulen wird anerkannt, dass die Eleven dieser Abtheilung des intensivsten mathematischen Unterrichtes bedürfen, sowie dass auch mindestens die Maschinenlehre unter die Vorbereitungsgegenstände gehört, dagegen werden sie in der Regel von dem grösseren Theile der architektonischen Studien befreit. Auf S. 26 haben wir das Programm des Unterrichtes in diesem Gegenstande an der Carlsruher Schule mitgetheilt und ebenso jenes der Ingenieurschule in Paris S. 95. Hier bleibt uns nur noch übrig, den Wunsch auszusprechen, dass die Behörden der technischen Schulen mit den Baubehörden und Eisenbahngesellschaften der einzelnen Länder in Verbindung treten möchten, damit auch den Eleven dieses Faches während ihrer Studien die Gelegenheit zu einer mehrmonatlichen Praxis geboten würde, denn der blosse Besuch irgend eines interessanten Bauobjektes mit dem Fachprofessor, wie derselbe an mehreren Schulen eingeführt ist, kann die ein- oder zweijährige Baupraxis des Architekten nicht ersetzen.

9. Chemie und chemische Technologie.

Name.	Kurse.	Stunden.	Lehrer.
Zürich	10	22	3
Carlsruhe	7	14	3
Stuttgart	6	19	2
Dresden	5	10	3
Berlin	9	20	5
Hannover	3	13	2
Paris, École centrale .	5	13	5
Lüttich, École des arts	5	20	4
Prag, alter Plan . .	6	11½	1
„ neuer Plan . .	7	22	2

Vor Allem muss hier bemerkt werden, dass die Übungen und Arbeiten der Schüler im chemischen Laboratorium hier nicht ausgewiesen werden konnten, da an den meisten Schulen eine unbestimmte Zeit, in der Regel der ganze Tag, die Vorlesungen ausgenommen, dazu verwendet wird. In der Chemie ist an den ausländischen Schulen nur ein geringer Unterschied gegen unsere Lehranstalten zu bemerken. Überall dieselbe auch bei uns eingeführte Gliederung in allgemeine, analytische und spezielle Chemie, welche letztere in der Regel wieder in vier bis fünf einzelne Kurse zerfällt. Zu wünschen wäre bei uns nur, dass erstens die Laboratorien mindestens doppelt so gross werden möchten, um dem gegenwärtigen Bedürfniss Rechnung zu tragen und alle jene Schüler, welche hierzu befähigt sind, zu den praktischen Arbeiten zulassen zu können, dass zweitens die Laboratorien selbst besser dotirt und zweckmässiger eingerichtet würden, da die meisten, mit Ausnahme jener des Wiener Polytechnikums, sehr ärmlich ausgestattet sind, endlich drittens, dass eine Vermehrung des Lehrpersonals eintreten möchte, um die Spezialkurse ausführlicher behandeln zu können. Die Programme der chemischen Schulen von Zürich, Carlsruhe und der Pariser Centralschule zeigen die Gliederung des Unterrichtes und an letzterer Schule ist besonders die ausführliche analytische Behandlung der wichtigsten unorganischen und organischen Verbindungen interessant. Die best eingerichteten Laboratorien dürften die Schulen in Zürich und in Carlsruhe haben, übrigens sind auch jene in Stuttgart, Berlin, Hannover und Dresden gut.

§. 17.
Die Lehrkräfte und die Leitung an den polytechnischen Schulen.

Wir haben im §. 15 die Organisirung und innere Gliederung bei einer technischen Lehranstalt als ein sehr wichtiges Moment eines erfolgreichen Wirkens bezeichnet. Ein ebenso wichtiges, ja noch wichtigeres sind die Lehrkräfte der Schule, denn es ist immerhin möglich, dass eine Schule auch mit einer veralteten, den gegenwärtigen Anforderungen nicht mehr entsprechenden Gliederung des Unterrichtes Erhebliches leiste, wenn sie über einige ausgezeichnete Lehrkräfte verfügt, aber es ist schlechterdings unmöglich, dass eine Schule den Bedürfnissen genüge, wenn sie mittelmässige oder schlechte Lehrkräfte besitzt, auch wenn sie die neueste und beste Organisirung der Welt hätte.

Es wird daher eine natürliche Frage sein, auf welche Art und durch welche Mittel sich eine Schule in den Besitz tüchtiger Lehrkräfte setzen könne. Bevor wir jedoch dieselbe beantworten, müssen wir ein anderes Moment, von welchem dieselbe mittelbar abhängt, kurz besprechen, nämlich die Leitung der Schule. An den meisten Schulen besteht die Einrichtung, dass die Hauptlehrer oder Professoren zusammen ein Kollegium (Lehrkörper oder Lehrerkonferenz, conseil d'études) bilden, welches mit gewissen Rechten ausgestattet ist und gleichsam die erste Instanz, die unterste Behörde der Schule, wenigstens was Unterrichts- und Disziplinarangelegenheiten betrifft, bildet. (Nur am Gewerbeinstitut in Berlin ist diess unseres Wissens nicht der Fall.) Zweckmässig würde die Einrichtung sein, wie sie an den österreichischen Universitäten besteht und für das Prager Polytechnikum projektirt wird, dass nämlich auch die nicht fest angestellten Lehrkräfte, wie die Dozenten, im Lehrerkollegium eine bestimmte Vertretung durch Wahl aus ihrer Mitte hätten. Allerdings werden Privatdozenten bisher nur an der polytechnischen Schule in Zürich zugelassen, allein es ist nicht einzusehen, warum diess anderswo nicht ebenfalls stattfinden könnte. An den österreichischen technischen Lehranstalten denkt man in diesem Punkte liberaler.

An der Spitze des Lehrerkollegiums und somit auch der Schule steht überall ein Direktor. Derselbe wird entweder periodisch gewählt (durch den Lehrkörper, wie in Carlsruhe und in Stuttgart, oder durch den Schulrath, wie in Zürich) und von der Regierung blos bestätigt, oder er wird von der Regierung ohne Betheiligung des Lehrerkollegiums ständig ernannt, wie in Dresden, Berlin, Hannover und natürlich auch an den Pariser Schulen. Dieser Umstand, nämlich die periodisch wiederkehrende Wahl des Direktors oder seine ständige Ernennung durch die Regierung, ist von grosser Wichtigkeit für die innere Entwickelung jeder Schule, denn es ist klar, dass im ersten Falle diese sowie die unmittelbare Leitung der Schule dem Lehrerkollegium anvertraut ist, während sie im zweiten Falle, mit was für Rechten man auch immer jenes Kollegium ausstatten möge, faktisch in den Händen des ständigen Direktors ruht. Es ist für uns eine heikle Sache, die über diesen Punkt in Deutschland herrschenden Ansichten hier auseinanderzusetzen, da man darin trotz der entschiedensten Verwahrung dagegen von unserer Seite eine Beziehung auf persönliche Verhältnisse suchen könnte. Trotzdem halten wir es für unsere Pflicht, hier, wo es sich um ein Prinzip handelt und wo wir übrigens auch der Zustimmung nicht nur eines einzelnen der gegenwärtigen ständigen Direktoren gewiss sind, unsere Meinung dahin auszusprechen, dass wir bei dem gegenwärtigen Standpunkte der höheren technischen Lehranstalten eine periodische Wahl des Direktors und eine Betheiligung des Lehrerkollegiums bei dieser Wahl für zweckmässig und die Entwickelung jener Lehranstalten am besten fördernd halten, ohne übrigens, weil diess erst eine längere Erfahrung zeigen wird, über die Dauer jener Periode oder über die Art jener Betheiligung schon jetzt ein endgiltiges Urtheil abgeben zu wollen. Die wichtigsten Gründe gegen die Wahl, nämlich das grössere Ansehen des stabilen Direktors, sein grösserer Einfluss auf einen geordneten Unterricht, die durch ihn mögliche strengere Disziplinirung der Schüler, dann die Vermeidung von Zwiespalt und Eifersucht im Lehrkörper bei einer periodisch wiederkehrenden Wahl, hat die Erfahrung durchaus nicht bestätigt, da das Ansehen der öffentlichen Lehrer, aus deren Mitte der ständige Direktor doch jedenfalls gewählt werden soll, nur auf ihrer Fähigkeit und ihren Leistungen beruht, da nachlässige Lehrer durch den allgemeinen Unwillen des Lehrerkollegiums gewiss früher korrigirt werden, als durch den Direktor allein, da eine gute Disziplin in ruhigen gewöhnlichen Zeiten

überall Sache der einzelnen Lehrer ist, in unruhigen, bewegten Jahren aber am allerwenigsten durch einen stabilen Direktor, der nicht immer das Vertrauen und die Übereinstimmung des Lehrerkollegiums hinter sich hat, aufrecht erhalten werden kann, worüber Beispiele anzuführen, uns gewiss Jeder, der die Geschichte der letzten zwei Dezennien mitgemacht hat, entheben wird. Endlich gibt es Parteiungen in jeder Korporation, und man müsste, um diese zu vermeiden, die Lehrkörper ganz auflösen. Dagegen hat die periodische Wahl den Vortheil, dass nur eines der tüchtigeren Mitglieder des Lehrerkollegiums an seine Spitze gestellt wird, dass der so gewählte Direktor mit der ganzen moralischen Macht des Lehrerkollegiums, als dessen Vertrauensmannes, den Studenten gegenübersteht, dass das Lehrerkollegium nur einen Mann wählen wird, der die Interessen der Schule energisch zu vertreten und zu fördern wissen wird, sowie dass an der polytechnischen Schule nicht auf lange Jahre hinaus jene technische Richtung auf Kosten der übrigen in ihrer Entwickelung bevorzugt wird, welcher der ernannte stabile Direktor angehört, vorausgesetzt nämlich, dass derselbe wirklich ein tüchtiger Fachmann sein sollte. Nothwendig wird aber dort, wo der Direktor periodisch gewählt wird, die Leitung der ökonomischsn Geschäfte von der wissenschaftlichen Leitung getrennt und einem der Lehrer oder einem Beamten stabil übertragen werden müssen. An den Universitäten wenigstens hat sich diese Art der Leitung bisher vortrefflich bewährt. Jedenfalls die unglücklichste Idee ist aber jene, wie sie in zwei unserer Nachbarstaaten auftauchte, nämlich zur Leitung der technischen Lehranstalten nicht ehemalige Lehrer derselben, sondern Ministerialbeamte zu berufen und dem Lehrerkollegium gar keinen Einfluss auf die Leitung der Schule zu gestatten.

Kommen wir nun zu den Rechten des Lehrerkollegiums, so ist eines der wichtigsten eben das genannte, nämlich die Wahl seines Vorstandes, weil schon dadurch die Richtung der Lehranstalt sowie ihre Stellung gegen Aussen einen bestimmten, eben vom Lehrerkollegium abhängenden Ausdruck erhält. Die wichtigsten anderen Rechte sind die Verhängung von Disziplinarstrafen, welches Recht alle Lehrerkollegien besitzen, das Recht, Vorschläge bezüglich der Schulgeldbefreiungen und der Stipendien sowie der Reform einzelner Unterrichtszweige zu machen, welches die meisten Lehrerkollegien in Deutschland, nicht aber jene in Frankreich besitzen, endlich das Recht, auf die eigene Ergänzung einen Einfluss auszuüben durch Erstattung eines Vor-

schlages bei Besetzung erledigter Lehrstühle, welches unverkümmert nur unsere österreichischen polytechnischen Schulen haben und dessen Erlangung wir den anderen Schulen von Herzen wünschen. Der dagegen erhobene Einwand, dass nämlich in einem solchen Falle aus gegenseitiger Gefälligkeit leicht andere als blos wissenschaftliche Verdienste maassgebend sein würden, hat sich zwar nicht als ganz grundlos erwiesen, wurde aber niemals gefährlich, da ja das Lehrerkollegium nicht das Recht der Ernennung, sondern blos das des Vorschlages von zwei bis drei tüchtigen Kandidaten hat, die definitive Auswahl aber immer noch jener Behörde vorbehalten bleibt, welcher die ganze Schule unterstellt ist. Damit wollen wir aber auch dem Lehrerkollegium das Recht gewährt wissen, dass es mit solchen Kapazitäten, deren Erlangung für die Schule von besonderer Wichtigkeit wäre, auch über höhere Bedingungen verhandeln dürfe, als welche gewöhnlich und gebräuchlich sind, und damit sind wir wieder zum Ausgangspunkt dieses Artikels zurückgelangt, wie nämlich eine technische Lehranstalt sich nachhaltig tüchtige Lehrkräfte sichern könne.

An den Schulen in Deutschland ist es nicht von so grossem Nachtheil, dass dort die Lehrerkollegien auf die Besetzung von Lehrstühlen keinen Einfluss haben, weil es von jeher eine Ehrensache der Mittel- und Kleinstaaten war, ihrer einzigen Universität und ihrer polytechnischen Schule den möglichgrössten Ruf zu bewahren. Wir sahen, wie selbst Minister es nicht verschmähten, eine Rundreise zu machen und für dieses oder jenes Lehrfach mit den betreffenden Kapazitäten persönlich zu unterhandeln. Bei uns in Österreich ist diess ganz anders, hier ist an den polytechnischen Schulen das System der Berufung noch nicht eingeführt, eine durch die festen, unabänderlichen Besoldungsverhältnisse und noch andere Umstände angenommene Rangordnung herrschte bisher unter den technischen Lehranstalten, so dass bei Erledigungen immer eine Art Avancement stattfand, welches ausserhalb desselben stehenden fähigen Technikern jede Lust und Hoffnung benahm, ihre praktischen Kenntnisse auch einmal beim Lehrfache verwerthen zu können. In Prag gingen die fixen Besoldungen seit der Gründung im Jahre 1806 um ein Namhaftes zurück, an manchen österreichischen Lehranstalten betragen sie weniger, als man einem guten Werkmeister in einer Fabrik zu geben pflegt: wie kann man da Männer verlangen, welche junge Leute zu Ingenieuren, zu Fabriksdirektoren heranbilden und demgemäss Kenntnisse besitzen sollen, die jeder Industrielle mindestens dreimal so hoch bezahlt, als die Schule

dem Lehrer derselben bietet? Und dennoch klagt man bei uns darüber, dass so wenige begabte Techniker sich dem technischen Lehramte widmen, während die ausgezeichnetsten Lehrer an den technischen Schulen in Deutschland, wie Karmarsch in Hannover, Redtenbacher*) in Carlsruhe, Schneider in Dresden u. s. w., österreichische Techniker sind, die hinauszogen, weil man ihnen in ihrem Vaterlande keine ihren Fähigkeiten und Kenntnissen entsprechende Stellung bieten wollte. Und selbst aus der neuesten Zeit könnten wir zwei eklatante Fälle dieser Art anführen, wenn es noch nothwendig wäre, zu beweisen, wie wenig man es bei uns versteht, tüchtige Männer dem technischen Lehrfache zu gewinnen, deren dieses so sehr bedürftig ist.

Dort, wo die Gliederung nach dem Fachschulunterrichte strenge durchgeführt ist, wie in Zürich, Carlsruhe und Stuttgart, bestehen überall für die einzelnen Fachschulen engere Konferenzen aus den dabei betheiligten Lehrern, welche die gedeihliche Entwickelung des Unterrichtes an der Fachschule zu wahren haben und einen Vorstand aus ihrer Mitte wählen.

An den französischen Schulen, sowie in Zürich, in Berlin und in Hannover ist zur höheren Überwachung der Schule und zur Beförderung ihrer Entwickelung ein besonderer Studienrath oder Schulrath (conseil de perfectionnement) eingesetzt, welcher aus dem Direktor und zwei oder drei Professoren, dann aus mehreren Notabilitäten der Technik und Industrie sowie aus höheren Ministerialbeamten zusammengesetzt ist, von der Regierung ernannt wird und an diese direkt alle Vorschläge über Verbesserung und Erweiterung des Unterrichtes und über die Besetzung erledigter Lehrstühle zu machen hat.

Dass die Oberaufsicht der Regierung sowie ihr Einfluss auf den Lehrkörper und die Leitung der Anstalt durch das Bestätigungsrecht der Professoren und des gewählten Direktors gewahrt werden muss, versteht sich von selbst und ist auch an allen technischen Schulen des Auslandes eingeführt.

*) Während der Korrektur dieses Bogens erhalten wir leider die Trauernachricht von dem Tode dieses genialen Mannes, des Begründers einer neuen Richtung in der praktischen Mechanik. Ein grosser Verlust für die technischen Wissenschaften im Allgemeinen und für die Carlsruher Schule insbesondere!

§. 18.

Die Verhältnisse der Schüler an den polytechnischen Schulen.

Wesentliche Momente sind hier die Kategorien der Schüler, der Modus der Aufnahme, das Honorar, die Disziplin und die Prüfungen.

Beinahe an allen Schulen in Deutschland und in der Schweiz gibt es zwei Kategorien von Schülern. Die eine derselben, welche überall überwiegend das Hauptkontingent bildet, hat den Namen Schüler oder wirkliche, auch ordentliche Schüler (in Österreich ordentliche Hörer), die zweite Kategorie führt in Zürich und Hannover den Titel Zuhörer, in Carlsruhe und Dresden den von Hospitanten, in Stuttgart (und auch in Österreich) den von ausserordentlichen Schülern (Hörern). Die ersteren verpflichten sich, eine bestimmte Fachschule ordnungsgemäss durchzumachen, müssen ihre Befähigung beim Eintritte nachweisen und sich den vorgeschriebenen Repetitionen, Prüfungen und graphischen Arbeiten unterziehen. Die letzteren brauchen alles diess nicht zu thun, sie sind Männer von selbstständiger Stellung oder bestimmtem Berufe, welche blos einzelne Gegenstände hören, ohne sich einer Prüfung in denselben zu unterziehen. An den französischen Schulen kommen zwar an der École des ponts et chaussées sowie an der École des mines auch zwei Kategorien von Schülern vor, nämlich die élèves ingénieures und die élèves externes, jedoch bezieht sich dieser Unterschied blos darauf, dass die ersteren absolvirte Eleven der polytechnischen Schule sind, keine Aufnahmsprüfung zu machen haben und in den Staatsdienst aufgenommen werden, während bei den letzteren alles diess nicht der Fall ist, dieselben aber sonst alle Obliegenheiten der Ingenieur-Eleven zu erfüllen haben. An der École centrale sowie an den belgischen Schulen gibt es nur Eine Kategorie von Schülern.

An allen polytechnischen Schulen wird für die Aufnahme in die unterste Klasse ein zurückgelegtes Minimalalter (in Zürich und Berlin das 17., in Carlsruhe, Stuttgart, Dresden und Hannover das 16. zurückgelegte Lebensjahr) vorausgesetzt, nur die Pariser Schulen

fragen nicht strenge nach dem Alter. Ferner wird an allen Schulen das gute Bestehen einer Aufnahmsprüfung verlangt, nur in Dresden und in Berlin begnügt man sich auch mit Maturitätszeugnissen von einem Gymnasium oder von einer zur Ausstellung derselben befugten Real- oder Gewerbeschule. Bei allen diesen Aufnahmsprüfungen ist die Mathematik und das Zeichnen ein Hauptgegenstand, jedoch werden auch Kenntnisse in der Physik, Naturgeschichte und im Styl verlangt. Am strengsten sind diese Aufnahmsprüfungen in Frankreich, wo für jeden Gegenstand ein detaillirtes Programm veröffentlicht wird und in der Regel mehrere Prüfungskommissionen (S. 92) ernannt werden, welche sehr gewissenhaft zu Werke gehen. An den Schulen in Deutschland sind diese Prüfungen leider in dem Bestreben, den Schulen möglichst viele Schüler zuzuführen, in der Regel nicht so strenge, als sie zum Vortheile der Schule sein sollten. Die Einführung solcher Aufnahmsprüfungen an den österreichischen Lehranstalten, namentlich an jener in Wien und Prag, würde die Wirksamkeit des Unterrichtes wesentlich fördern, indem sie die Nachtheile der an den verschiedenen Realschulen des Reiches erlangten sehr ungleichen Vorbildung der Schüler beseitigen, die schwächeren Kräfte dem Gewerbestande zuführen und, nur die besseren heraussuchend, einerseits der jetzt so schädlich wirkenden Überfüllung beider Schulen in der verständigsten und gerechtesten Weise entgegenwirken und andererseits ein weit bildsameres und lernbegieriges Kollegium zusammenbringen würde. Denn wie ist es möglich, dass ein Lehrer mit einem Assistenten den Fleiss und die Fortschritte eines Auditoriums von 200 bis 250 Schülern überwachen und die Arbeiten jedes Einzelnen kontroliren könnte?

Das Unterrichtsgeld an den einzelnen polytechnischen Schulen ist sehr verschieden. Das geringste besteht in Stuttgart mit 15 Fl. rhein. jährlich (soll jedoch im nächsten Jahre auf 30 Fl. erhöht werden); dann folgt Zürich mit 50 Frcs. (soll jedoch ebenfalls auf 100 Frcs. erhöht werden), dann Hannover mit 24 bis 36 Thlr., dann Berlin und Dresden mit 40 Thlr. (in Dresden blos für Inländer, da Ausländer 60 Thlr. zahlen), endlich Carlsruhe mit 66 Fl. rhn. Die theuerste Schule ist die École centrale in Paris, wo ein jährliches Unterrichtsgeld von 800 Francs bezahlt wird. An allen den genannten Schulen wird ausserdem ein besonderes Honorar für die Übungen im chemischen Laboratorium bezahlt, welches in Zürich 40 Frcs., in Carlsruhe 44 Fl. rhn. und in Berlin 50 Thlr. beträgt. Befreiungen von der Bezahlung jenes

Unterrichtsgeldes finden fast an allen Schulen für fleissige und mittellose Studirende statt, jedoch nur in geringem Maasse, indem z. B. in Hannover in der Regel nur 3 bis 4 Prozent, in Zürich 6, in Carlsruhe 10, in Dresden höchstens 20 Prozent aller Schüler befreit werden. Wir erklären uns mit beiden Grundsätzen, sowohl was das höhere Unterrichtsgeld als was die geringen Befreiungen betrifft, einverstanden; denn so entschieden wir dafür sind, dass ein guter Volksunterricht auch dem Ärmsten ohne Schwierigkeit zugänglich zu machen sei, so wenig können wir begreifen, dass der arme Steuerträger dazu beitragen soll, dem Sohn des Wohlhabenden eine höhere Ausbildung zu verschaffen. Bei den höheren Lehranstalten soll das Unterrichtsgeld nicht eine blos unbedeutende Einnahmsquelle ausmachen, wenn auch der Staat im eigenen wohlverstandenen Interesse verpflichtet ist, seinen Beitrag zu denselben zu leisten. Den ausgezeichneten mittellosen Studenten aber unterstütze man lieber durch Kreirung einer hinreichenden Zahl von Stipendien, welche ihn von der Sorge des täglichen Broderwerbes befreien und es ihm möglich machen, ausschliesslich seinen Studien obzuliegen, wie diess beispielsweise am Berliner Gewerbeinstitut, an der École polytechnique und an der École centrale in Paris der Fall ist. — Die Unterrichtsgelder an sämmtlichen polytechnischen Schulen fliessen in die Schulkasse, nur in Zürich werden $^2/_3$ derselben unter die Professoren vertheilt.

Um die an den Schulen herrschende Disziplin richtig zu beurtheilen, ist wohl ein längeres Verweilen unter den Studirenden selbst an jeder betreffenden Anstalt nothwendig, da, wie wir schon bei den einzelnen Schulen bemerkt haben, in der Regel die Praxis milder ist als das geschriebene Gesetz. Am strengsten verfährt man unbedingt an den französischen Schulen, wo unter den Strafen auch die des Carcer vorkommt. Übrigens wird auch an einigen deutschen Schulen, wie in Dresden und Carlsruhe, das Betragen ausserhalb der Schule überwacht und censurirt, an den meisten anderen aber unterliegt blos das Benehmen in der Schule einer disziplinaren Behandlung und jenes ausser derselben ist den gewöhnlichen Polizeigesetzen unterworfen. In Stuttgart gelten für die Schüler der mathematischen Abtheilung strengere Gesetze als für jene der Fachschulen. Dagegen ist man in Berlin, wo vor wenig Jahren plötzlich sehr strenge Disziplinargesetze eingeführt wurden, nachdem dadurch bedeutende Unordnungen hervorgerufen worden waren, wieder in das entgegengesetzte Extrem verfallen. Nach unserer unmassgeblichen Meinung helfen strenge Diszi-

plinarvorschriften, wie diess am unwiderleglichsten die polytechnische Schule in Paris beweist, sehr wenig. Die Disziplin wird ohne Gesetze eine gute sein, wenn die Schüler intelligente und strebsame junge Leute sind; daher hat das Lehrerkollegium dort, wo Aufnahmsprüfungen eingeführt sind, schon dadurch ein sicheres Mittel in der Hand, auch für eine gute Disziplin zu wirken. Ein zweites Mittel scheint uns in der Hand der einzelnen Lehrer zu liegen, welche durch häufigen persönlichen Verkehr mit den Studirenden ihren wissenschaftlichen Geist wecken und fördern sollen, was insbesondere in den sogenannten praktischen Fächern leicht möglich sein wird. Sollten aber dennoch ausnahmsweise eintretende Ereignisse die leicht erregbaren Gemüther der Jugend in eine gefährliche Aufregung versetzen und disziplinare Vergehen hervorrufen oder befürchten lassen, so wird — eine mehr als 15jährige Erfahrung im Lehrfach hat uns diess gezeigt — in den allermeisten Fällen ein umsichtiges, zusammenwirkendes und taktvolles Vorgehen des Lehrerkollegiums viel mehr ausrichten als militärisch strenge Maassregeln, durch welche die Aufregung permanent erklärt wird.

Den grössten Unterschied zwischen unseren und den ausländischen Lehranstalten finden wir in der Art und Weise, wie über den Fortschritt und Fleiss der Schüler geurtheilt wird. In den französischen und belgischen Schulen muss der Student, auch dort, wo er nicht in der Schule wohnt, täglich von früh 8 Uhr bis 6 Uhr Abends, mit Ausnahme blos einer Mittagsstunde, im Schulgebäude zubringen. Die eigentlichen Vorlesungen nehmen nur wenig Zeit weg, den grössten Theil derselben hat sich daher der Student an seinem Arbeitstische in dem ihm zugewiesenen Studirzimmer (Salle d'études) mit dem Studium der Gegenstände sowie mit den Aufgaben und graphischen Arbeiten zu beschäftigen, wobei er von den sogenannten Répétiteurs fortwährend kontrolirt und überwacht wird. Wie dann die Ertheilung der Note erfolgt, haben wir bereits auf S. 93 beschrieben. In Deutschland ist zwar die Überwachung der Studien keine so strenge, die Schüler sind mehr auf das häusliche Arbeiten angewiesen, dennoch aber wird viel mehr Zeit auf Repetitionen, auf graphische Arbeiten in der Schule, auf selbstständig auszuführende Entwürfe und Konstruktionen (siehe S. 19, 35) verwendet als bei uns, denn diese allein entscheiden über die Fähigkeiten und Kenntnisse, und zwar viel sicherer als bei uns die Schlussprüfung, welcher sich am Ende des Studienjahres jene Hörer zu unterziehen haben, die ein Zeugniss über ihre Fortschritte wünschen. Dass die bei uns eingeführten Schlussprüfungen

über den Fleiss und die Leistungsfähigkeit der Betreffenden gar keinen sicheren Anhaltspunkt gewähren, darüber sind wohl alle unsere technischen Lehrer einig, nicht minder aber auch darüber, dass an jenen unserer technischen Lehranstalten, welche, wie Wien und Prag, mit Schülern so sehr überfüllt sind wie bisher, so lange nicht diese Überfüllung aufhört oder das Lehrpersonal mindestens verdoppelt wird, die Aufhebung dieser Schlussprüfungen und die Einführung der an den polytechnischen Schulen in Deutschland üblichen Methode ein Ding der Unmöglichkeit ist; denn während, wie die im §. 19 enthaltene Tabelle zeigt, das Verhältniss der Lehrer zur Schülerzahl an den Schulen in Deutschland wie 1 : 8 bis 1 : 18 schwankt, ist dasselbe an den Schulen in Prag und Wien wie 1 : 25 bis 1 : 30 und in manchen Jahren ein noch ungünstigeres.

§. 19.

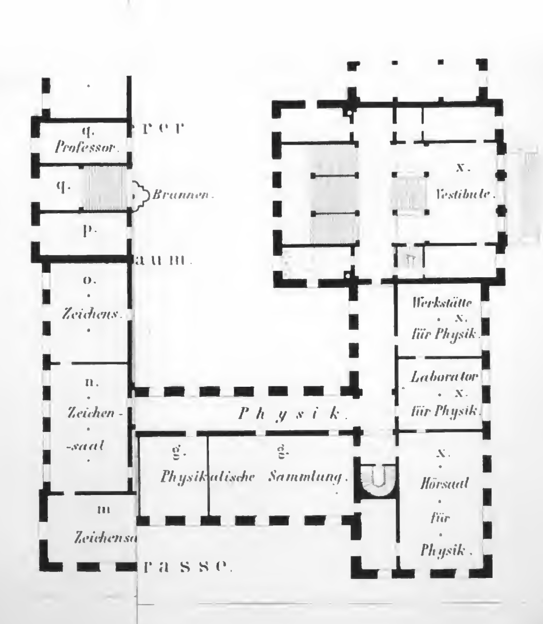
Vergleichung des Budgets, des Lehrpersonals und der Schülerzahl an einigen polytechnischen Schulen.

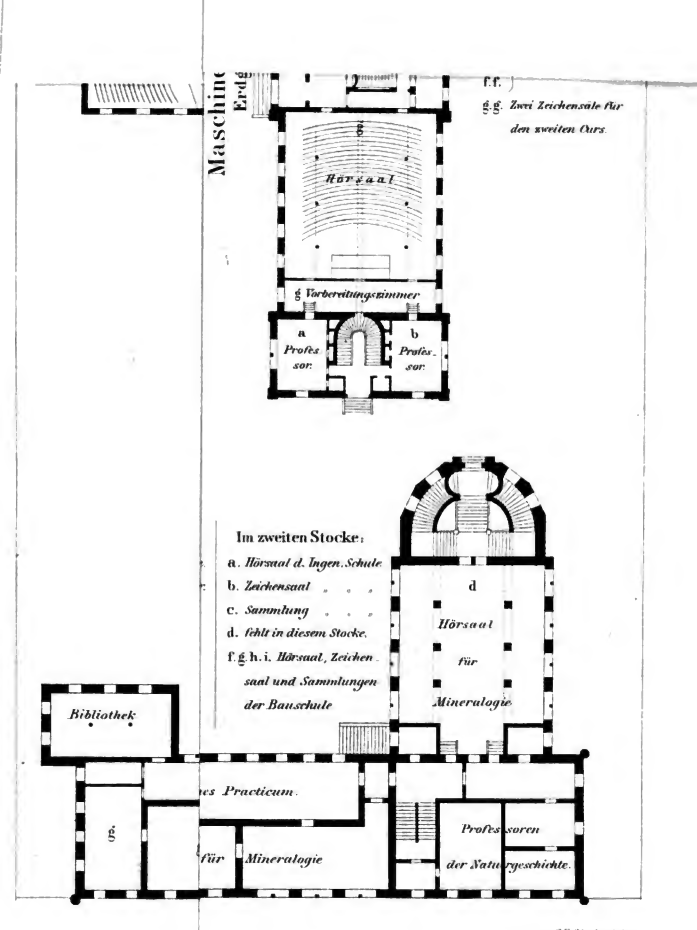
In nachfolgender Tabelle haben wir zum Schluss von jenen Schulen, über welche uns vollständige authentische Daten zur Verfügung standen, einige vergleichende Zusammenstellungen gemacht, von denen wir besonders auf die unter Nr. 12, 13, 14 enthaltenen aufmerksam machen. Der leichteren Vergleichung wegen haben wir sämmtliche Geldbeträge auf Gulden in österr. Währung reduzirt (1 Fl. rhn. = 87,5 Kr. Ö. W., 1 Thlr. = 1 Fl. 50 Kr. Ö. W., 1 Franc = 40 Kr. Ö. W. und 1 Fl. Ö. W. = 100 Kr. Ö. W.) und in abgerundeten Summen angesetzt.

Bezeichnung.	Zürich.	Carlsruhe.	Stuttgart.	Dresden.	Berlin.	Hannover.
A. Budget.						
1. Jährliche Gesammtausgabe . . .	90,400	75,250	40,478	39,000	75,000	48,975
2. Besoldungen des Lehrpersonals .	62,000 [1]	52,450	31,946	27,000	33,000	29,550
3. Sammlungen, Laboratorien, Bibliotheken	13,600	8,474	4,419	7,500	22,500	7,200
4. Unterrichtsgelder	9,600 [2]	43,750	4,550	12,000	7,500	12,600
B. Lehrpersonal.						
5. Gesammtes Lehrpersonal . . .	56	47	33	23	22	24
6. Selbstständige Lehrer	47	39	25	23	18	21
7. Assistenten und Repetitoren . .	9	8	8	(?)	4	3
C. Schüler.						
8. Zahl aller Schüler [3])	468	787	270	270	374	432
9. Inländer [4])	250	294	237	206	367	253
10. Ausländer	218	493	33	64	7	179
11. Jährliches Honorar eines Schülers [5])	20	58	13	60	60	45
12. Ein Lehrer kommt auf Schüler [6])	8	17	8	12	17	18
13. Ein Schüler kostet überhaupt jährlich	193	96	150	144	201	113
14. Ein Schüler kostet dem Staat jährlich	173	40	133	100	183	82

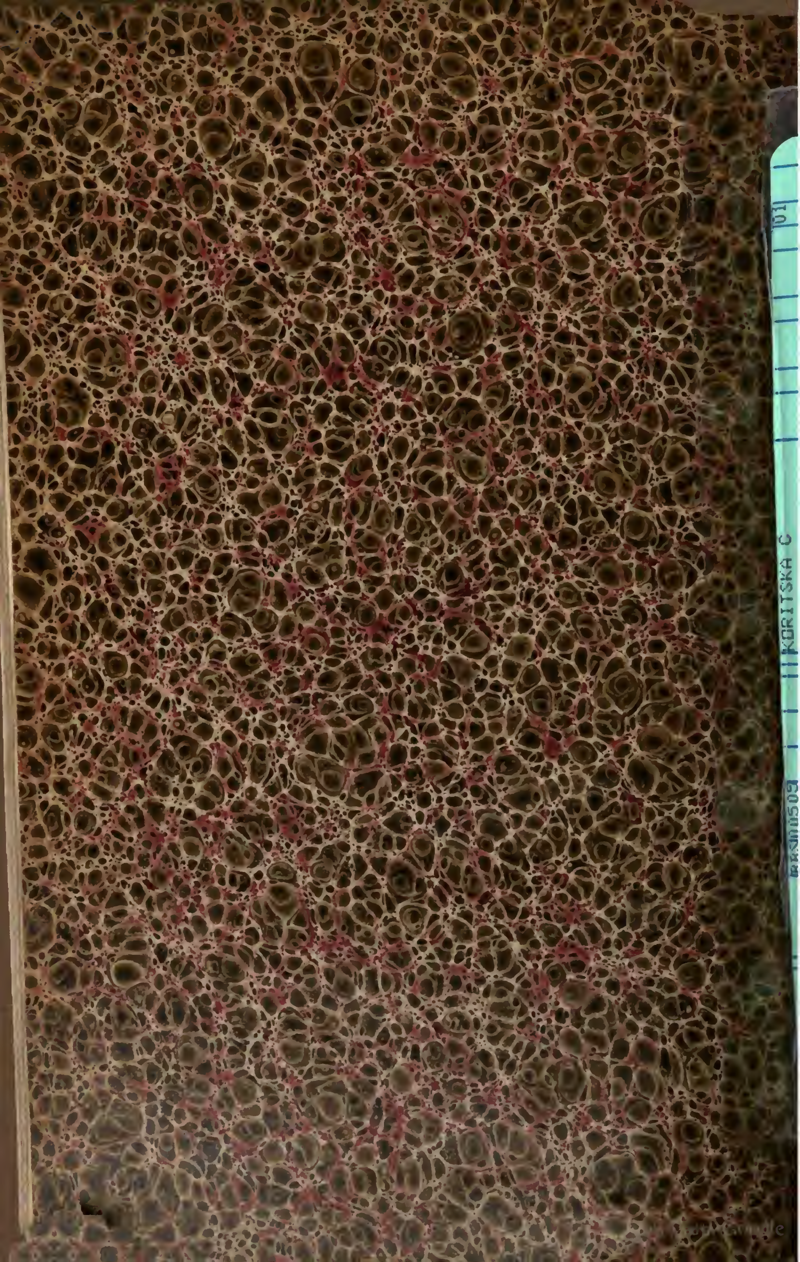
[1]) Mit dem Honorar der Schüler, welches 6400 Fl. beträgt. — [2]) Mit dem auf die Lehrer entfallenden Theil (2/3). — [3]) Ordentliche und ausserordentliche zusammen. — [4]) Nämlich Solche, welche dem betreffenden Staate, der die Schule erhält, angehören. — [5]) Hier blos das Honorar für die Vorlesungen, jenes für die chemischen Übungen nicht gerechnet. — [6]) Dabei ist das gesammte Lehrpersonal genommen.

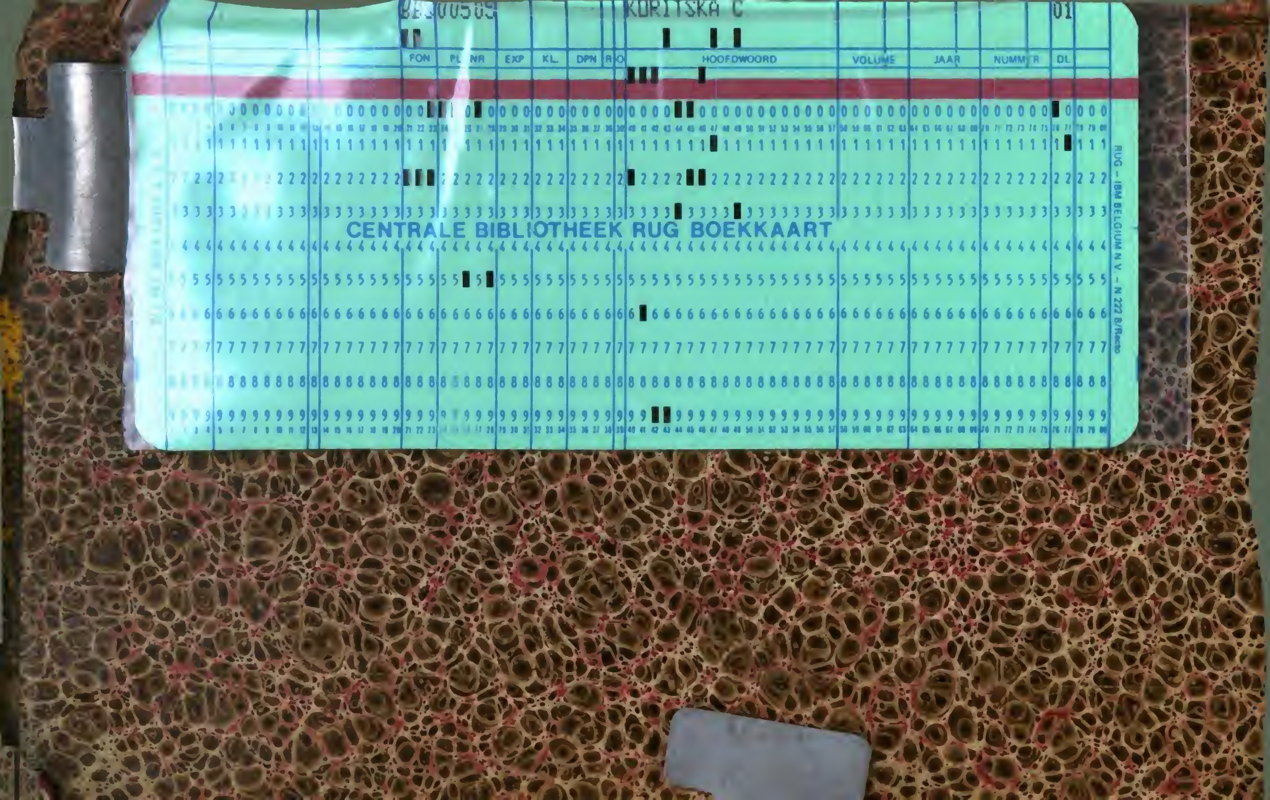
Druck der Engelhard-Reyher'schen Hofbuchdruckerei.


rer
q.
Professor.
q.
Brunnen.
p.
aum.
o.
Zeichens.
n.
Zeichen-
-saal
m
Zeichensa
rasse.
x.
Vestibule.
Werkstätte
x.
für Physik.
Laborator
x.
für Physik.
Physik.
g.
Physikalische
g.
Sammlung.
x.
Hörsaal
für
Physik.



Maschine
Erdg
f.f.
g.g. Zwei Zeichensäle für den zweiten Curs.
g
Hörsaal
g Vorbereitungszimmer
a
Profes sor.
b
Profes- sor.
Im zweiten Stocke:
a. Hörsaal d. Ingen. Schule
b. Zeichensaal " " "
c. Sammlung " " "
d. fehlt in diesem Stocke.
f. g. h. i. Hörsaal, Zeichen-saal und Sammlungen der Bauschule
d
Hörsaal für Mineralogie
Bibliothek
es Practicum
g.
für Mineralogie
Profes soren der Naturgeschichte.




BE300505
KORITSKA C
01
FON
PL
NR
EXP
KL.
DPN
R
O
HOOFDWOORD
VOLUME
JAAR
NUMMER
DL
CENTRALE BIBLIOTHEEK RUG BOEKKAART
RUG – IBM BELGIUM N.V. – N 222 B/Recto

